



HUELLA DE CARBONO

Huella de Carbono de la Diputación Provincial de Málaga.

Fecha: Diciembre 2017.

Redacción, contenidos, diseño y maquetación:

Green Globe Sostenibilidad y Proyectos Ambientales.

<http://www.greenglobe.es>

1. INTRODUCCIÓN



1.1. ANTECEDENTES

La Diputación Provincial de Málaga en su compromiso firme con la protección del medio ambiente, la lucha contra el cambio climático y la mejora de nuestro entorno ha puesto en marcha el proyecto de evaluación de la Huella de Carbono de su actividad. Este proyecto tiene por objetivo conocer las emisiones Gases de Efecto Invernadero (GEIs) realizadas de forma directa (alcance 1) e indirecta procedentes del consumo eléctrico (alcance 2) producidas por la diputación en el año 2016. Así mismo, se va a establecer un plan de acción para minimizar y compensar las emisiones efectuadas. Por último, se diseñará un diagrama de procesos e indicadores para medir las emisiones indirectas (alcance 3) durante el año 2017 y se establecerán las bases para el cálculo en años posteriores.

Para la realización de este proyecto se cuenta con Green Globe Sostenibilidad y Proyectos Ambientales entidad que se encargará de la recopilación de la información necesaria para el cálculo, la realización de los cálculos y las acciones de reducción y mitigación.



1.2. INTRODUCCIÓN

La Huella de Carbono de una organización es el dato numérico del conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) directas e indirectas provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.

Esto nos permite identificar las fuentes de emisiones de GEI y establecer medidas de reducción de manera efectiva.

La huella de carbono se estima en unidades de toneladas equivalentes de CO₂ (tCO₂eq), aunque los gases que contribuyen al efecto invernadero son más: SF₆, CH₄, N₂O, etc, éstos también se tienen en cuenta y sus emisiones se expresan en función del potencial de calentamiento global de CO₂, ya que éste es el que influye en mayor medida al calentamiento terrestre.

Cuando estudiamos la huella de carbono de una organización y las fuentes emisoras que se examinan para su cálculo, utilizamos el Alcance para determinar los grupos de fuentes emisoras de gases de efecto invernadero que puede tener una organización. Se distinguen 3 tipos de alcance.

Las emisiones asociadas a las operaciones de la organización se pueden clasificar como emisiones directas o indirectas.

Directas: son las emisiones de gases de efecto invernadero emitidas por la propia organización o controladas por ella. Podrían definirse como las emisiones que se producen en el lugar donde se realiza la actividad. Como ejemplo, podemos encontrar las emisiones producidas por el sistema de calefacción si éste es basado en la quema de combustibles fósiles.

Indirectas: son las emisiones de gases de efecto invernadero producidas como consecuencia de la actividad de la organización desde fuentes propiedad o controladas por otra organización. La más importante suele ser la procedente de la electricidad consumida por la organización, que produce las emisiones en el lugar donde se generó la energía.

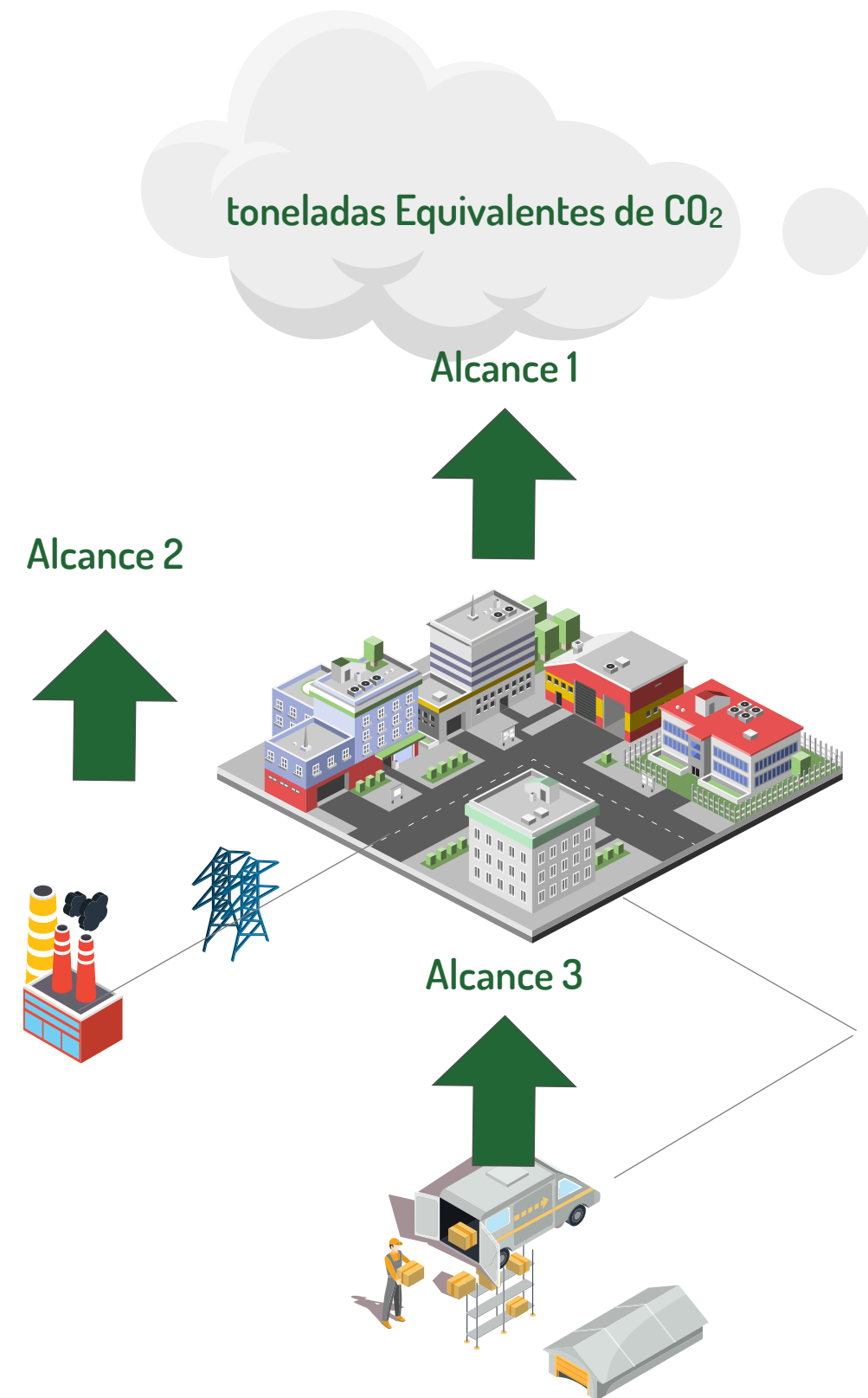
Una vez definidas las emisiones directas e indirectas de GEI se agrupan en cada uno de los alcances establecidos:

Alcance 1: Emisiones Directas. Son los gases de efecto invernadero emitidos de forma directa por la organización, por ejemplo por el uso de combustibles fósiles en maquinaria o vehículos propiedad de la organización, por pérdidas de gases refrigerantes, o por reacciones químicas durante los procesos productivos de la organización.

Alcance 2: Emisiones Indirectas. Son los gases de efecto invernadero emitidos por el productor de la energía requerida por la organización. Dependen tanto de la cantidad de energía requerida por la organización como del Mix energético de la red que provee a la organización.

Alcance 3: Emisiones Indirectas. Son las atribuibles a los productos y servicios adquiridos y a la gestión de los residuos generados por la organización. Los productos o servicios adquiridos generan emisiones previamente para ser producidos y la gestión de los residuos posteriormente al ser utilizados. Son las más complejas de contabilizar debido a la gran cantidad de productos y servicios utilizados por las organizaciones.

Las fuentes de GEI contempladas para el cálculo de huella de carbono de la Diputación de Málaga son las definidas para los alcances 1+2.



1.3. OBJETIVOS DEL CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

El cálculo de la huella de carbono de la Diputación de Málaga constituye una doble oportunidad, siempre y cuando este cálculo suponga un primer paso para la reducción y/o compensación de sus emisiones. Por un lado, se constituye como una **herramienta de la organización para reducir los costes** que implica el consumo de energía para iluminación, climatización, calefacción y transporte y, por otro lado, contribuye a la **reducción de las emisiones de GEI** y a una **mayor concienciación medioambiental**.

El uso eficiente de la energía es una de las mayores prioridades de la Diputación de Málaga, por un lado, para conseguir una reducción de los costes energéticos y, por otro lado, para servir de modelo y ejemplo a los ciudadanos.

La Diputación de Málaga con la realización de este proyecto, además de contribuir a la lucha contra el cambio climático, tiene las siguientes ventajas:

- Identificación de oportunidades de reducción de emisiones de GEI. La mayor parte de ellas se derivarán de la reducción de consumos energéticos y por tanto se obtendrán ahorros económicos sin reducir los niveles de confort.

- Disminuir los costes de operación y mantenimiento de los equipos, alargando su vida útil.
- Mejorar la eficiencia energética mejorando los equipos e instalaciones.
- Promover entre los vecinos de la provincia de Málaga la sensibilización con el medio ambiente y la reducción de los consumos energéticos.
- Uso de nuevas tecnologías, principalmente en sistemas de climatización e iluminación.
- Fomento de uso de las energías renovables.
- Formar parte de esquemas voluntarios nacionales (Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono), regionales o privados.
- Mejorar la reputación corporativa y el posicionamiento de la Diputación de Málaga. Obtención de reconocimiento externo por el hecho de realizar acciones voluntarias tempranas de reducción de emisiones.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

La Diputación Provincial de Málaga es una institución pública que presta servicios directos a los ciudadanos y presta apoyo técnico, económico y tecnológico a los ayuntamientos de los 103 municipios de la provincia de Málaga, en la comunidad autónoma de Andalucía, España. Además, coordina algunos servicios municipales y organiza servicios de carácter supramunicipal. Tiene su sede institucional en la capital de la provincia, la ciudad de Málaga.

La Diputación de Málaga fue creada en 1836, como consecuencia de la organización de España en provincias. En aquella época ejerció competencias en materia de obras públicas, educación, beneficencia, así como funciones intermedias entre los municipios y la administración del estado.

El 26 de abril de 1979 se constituyó como organismo democrático a la par del proceso de transición que se desarrollaba en España.

Integran la Diputación Provincial, como órganos de Gobierno de la misma, el Presidente, los Vicepresidentes, la Corporación, el Pleno y las Comisiones informativas.

Corporación Provincial

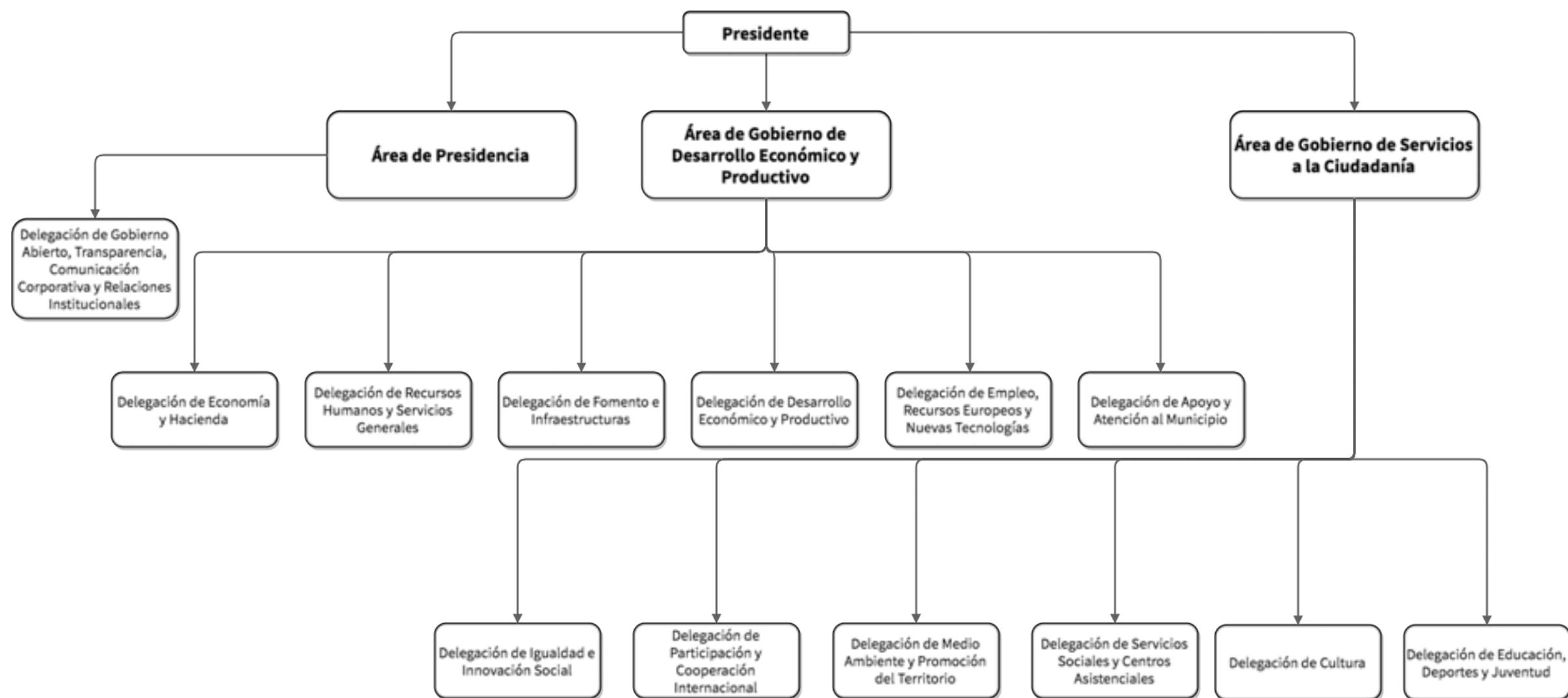
La Diputación de Málaga se compone de 31 diputados provinciales que son elegidos por los distintos partidos judiciales de la Provincia de Málaga. Cada diputado se elige en razón a los resultados conseguidos por los distintos partidos en relación a la representatividad de concejales en los Ayuntamientos una vez constituidos éstos resultando de las elecciones municipales. Estos diputados forman el pleno de la corporación, máximo órgano de gobierno de la administración provincial. El pleno se divide en grupos políticos atendiendo al reparto en partidos políticos.

Gobierno provincial

La corporación se divide en delegaciones de área que junto al presidente y los vicepresidentes forman el equipo de gobierno de la Diputación provincial. Los diputados que forman el grupo político con mayor representación eligen al Presidente y éste a su vez elige los Vicepresidentes y los delegados. El resto de diputados de los restantes grupos forman la oposición. Además de presidir la institución y el gobierno provincial, el presidente y los vicepresidentes, lo

son a su vez del pleno, es decir del órgano parlamentario, al igual que ocurre en la mayoría de ayuntamientos con la figura del Alcalde.

El Organigrama de la Diputación de Málaga se dispone la siguiente forma:



Fuente de la información: <http://www.malaga.es/diputacion/550/organizacion>

2. LÍMITES DEL ESTUDIO



2.1. LÍMITES DE LA ORGANIZACIÓN

La Diputación de Málaga tiene en propiedad y gestiona un gran número de inmuebles de las que provienen las emisiones de GEI. Estas emisiones son producidas por una o más fuentes emisoras (climatizadores, bombas de calor, refrigeradores, vehículos, etc).

Para determinar los límites de la organización hay que conocer el grado de control que la misma ejerce sobre las operaciones que realiza. La climatización, refrigeración, calefacción y el uso de electricidad en los edificios que conforman el conjunto de todas las operaciones de las que la Diputación de Málaga es propietaria absoluta o gestiona. Teniendo conocimiento del número y tipo de operaciones que son propiedad o están bajo el control de la Diputación de Málaga se requiere consolidar las emisiones de GEI según uno de los siguientes enfoques:

Cuota de Participación: la organización contabiliza las emisiones de GEI según su participación en el accionariado. Este enfoque se basa en el interés económico y representa la responsabilidad sobre los riesgos y beneficios que se deriven de las operaciones. Si el cálculo de las emisiones se realiza mediante cuota de participación será necesario

aplicar el porcentaje de participación que se relaciona con cada operación conjunta con otras organizaciones.

Control: la organización debe contabilizar todas las emisiones de GEI asignadas a las operaciones sobre las cuales tiene el control. No se debe computar las emisiones de GEI que provienen de operaciones de las cuales la organización es propietaria sólo de alguna participación pero no tiene control sobre ella. El control puede definirse en términos financieros y operativos.

Control financiero. Una organización tiene control financiero sobre una operación si tiene la facultad de dirigir sus políticas financieras y operativas con la finalidad de obtener beneficios económicos de sus actividades. Si existen emisiones de alianzas en las cuales existe un control financiero colectivo se contabilizan con base en el enfoque de participación correspondiente.

Control operativo. En este enfoque se tienen en cuenta las emisiones procedentes de aquellas fuentes que están bajo el control operativo de la organización. Bajo el enfoque de control operativo, la organización

que posee el control de una operación, ya sea de manera directa o a través de una de sus subsidiarias, deberá contabilizar como propio el 100% de las emisiones de la operación.

En este trabajo se va a considerar los límites de la organización “Diputación de Málaga” basándonos en el enfoque de control de las operaciones propias y sobre las que tiene control.

La Diputación de Málaga forma parte de otros organismos o instituciones sobre las que tiene participaciones como es el caso de los Consorcios Provinciales de Bomberos, RSU o Agua, pero al no existir un control operacional sobre los mismos quedarán fuera de los límites de la organización para el cálculo de la huella de carbono.

El estudio de la huella de carbono se va a circunscribir a la Diputación como organización y a los edificios de su propiedad sobre los que tiene la gestión. A continuación se muestran todos los edificios objeto del estudio:

1. Recinto del Palacio Provincial (Modulo A y Modulo B) y la Térmica.



2. Centro Cultural M^a Victoria Atencia.



3. Palacio Provincial La Marina.



4. Centro Virgen de la Esperanza, La Noria y Centro Infantil.



7. Residencia de Mayores San Carlos (Archidona).

8. Plaza de Toros la Malagueta.



5. Residencia de Mayores La Vega (Antequera).



9. Centro de Drogodependencia Carlinda.



6. Casa Museo Los Colarte (Antequera).



10. Escuela de Enfermería - Centro de Día.



11. Centro de estudios Folclore Benagalbón.



12. Centro de Igualdad de Género.



13. Centro de Drogodependencia Ctra. de Cádiz.



14. Vivero Provincial Vélez-Málaga.



15. Centro Guadalmedina.



2.2. LÍMITES OPERATIVOS

Tras haber determinado los límites de la Diputación de Málaga en términos de las instalaciones de las que es propietaria y sobre las que tiene control, debemos establecer los límites operativos. Esto implica identificar emisiones asociadas a sus operaciones clasificándolas como emisiones directas o indirectas y seleccionar cuáles serán las que formen parte del análisis de sus emisiones de GEI.

A continuación, se definen las emisiones directas e indirectas:

Emisiones directas: Emisiones provenientes de fuentes que la Diputación de Málaga tiene en propiedad y por tanto son generadas in situ, donde se produce la actividad.

Emisiones indirectas: Emisiones producidas por fuentes que no son propiedad de la Diputación de Málaga y sobre las que no tiene control pero que son consecuencia de su actividad.

Así con esta clasificación se establecen alcances en función del tipo de emisión:

Alcance 1: Emisiones directas como las provenientes de la combustión de calderas, hornos, vehículos, etc.

Alcance 2: Emisiones indirectas asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la Diputación de Málaga.

Alcance 3: Otras emisiones indirectas que no sean las derivadas por la compra de energía. Como pueden ser las derivadas del alquiler de una flota de vehículos a una compañía tercera. Para este estudio el alcance 3 queda excluido.

Los límites operacionales en este estudio para el cálculo de la huella de carbono de la Diputación de Málaga serán el alcance 1 y el alcance 2.

El alcance 3 es voluntario y no se calcularán las emisiones de GEI para el mismo en la Diputación de Málaga en esta edición. En alcance 1 y 2 es el mínimo necesario para poder realizar el registro oficial de la huella del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

La metodología establecida es la expuesta en la Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización realizada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) basada en las metodologías de cálculo ya existentes (Norma UNE-ISO 14064-1 de acuerdo con el Greenhouse Gas Protocol Standard - GHG Protocol) y no constituye una metodología o estándar de cálculo. La Norma UNE-ISO 14064-1 especifica los principios y requisitos, a nivel de organización, para la cuantificación y el informe de emisiones y remociones de GEI. La metodología utilizada es adecuada a las características operacionales de la Diputación de Málaga y a las instalaciones sobre las que es propietaria y/o tiene el control.



3. METODOLOGÍA



3.1. METODOLOGÍA EMPLEADA

El cálculo de la huella de carbono se ha realizado con la Guía para el Cálculo de la Huella de Carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, no siendo una metodología desarrollada por el Ministerio sino que se basa en metodologías de cálculo ya existentes tomando como referencias los métodos más que contrastados como pueden ser la UNE-ISO 14064-1 que se desarrolla de acuerdo con el GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol Corporate Standard).

La guía desarrolla la huella de carbono de una organización y recoge información sobre las fuentes de emisión correspondientes al alcance 1 y 2, excluyendo las de alcance 3. Por lo que se trata de un método óptimo para el cálculo de la huella de carbono de la Diputación de Málaga.

Se ha utilizado la “Calculadora de huella de carbono” que complementa a la guía como herramienta de apoyo para simplificar y facilitar el procedimiento de cálculo. Esta herramienta se basa en la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de Carbono} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de Emisión}$$

Donde:

El dato de actividad, es el parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI. Por ejemplo, cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (kWh de gas natural).

El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro dato de actividad. Estos factores varían en función de la actividad que se trate. Por ejemplo, en relación a la actividad descrita anteriormente (consumo de gas natural para la calefacción), el factor de emisión sería 0,202 kg CO₂ eq/kWh de gas natural.

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

La “Calculadora de huella de carbono” ya incluye los factores de emisión y potenciales de calentamiento global (PCG) actualizados hasta el año 2016.

Los principios utilizados en la metodología seleccionada para el cálculo de la huella de carbono de la Diputación de Málaga está basada en los principios de la contabilidad financiera. Los mismos intentan dar robustez y asegurar que la información ofrecida será verdadera, creíble y representará una fiel imagen de las emisiones de GEI de la institución.

Relevancia: El principio de relevancia garantiza que la huella de carbono refleja de manera apropiada las emisiones de una empresa y que sea un elemento objetivo para la toma de decisiones. La huella de carbono cumple con el principio de relevancia si en el cálculo se incluye la información que es determinante para obtener un dato que es fiel imagen de las emisiones de GEI de la institución.

Integridad: Implica hacer el reporte de manera íntegra, abarcando todas las fuentes de emisión de GEI y las actividades incluidas en los límites del inventario. Se debe justificar obligatoriamente cualquier excepción a este principio general.

Consistencia: Se deben usar metodologías que permitan comparaciones de las emisiones a lo largo del tiempo. Si se producen cambios en el límite del inventario, en los métodos de cálculo o en cualquier otro factor, estos deben ser documentados para asegurar la consistencia y la comparabilidad.

Exactitud: Asegura que la cuantificación de las emisiones de GEI no observe errores sistemáticos o desviaciones con respecto a las emisiones reales, hasta donde pueda ser evaluado, y de tal manera que la incertidumbre sea reducida.

Transparencia. Si la información es presentada y publicada de forma clara, efectiva, neutral, comprensible, basada en documentación sólida, transparente y auditable. El cumplimiento del principio de transparencia garantiza que se atienden todas las cuestiones significativas o relevantes de manera objetiva y coherente y que se explican las metodologías de cálculo utilizadas, así como las fuentes de información.

3.2. PERÍODO DE CÁLCULO

Conocer las fuentes de emisión más significativas de la Diputación de Málaga es uno de los objetivos del cálculo de la Huella de Carbono, con el fin de plantear y posteriormente, adoptar medidas que permitan reducir las emisiones derivadas de la actividad que se realiza.

El siguiente paso consistiría en llevar a cabo un recálculo de la nueva Huella de Carbono, para así poder comprobar que realmente las medidas implantadas por la Diputación de Málaga han surtido el efecto esperado.

Una comparación significativa y consistente de las emisiones GEI a través del tiempo, requiere fijar un año base el cual, servirá de escenario de referencia en el seguimiento de la Huella de Carbono de la empresa con el que se podrán comparar las emisiones generadas en años futuros:

Se establece el año 2016 como año base para el primer cálculo de la Huella de Carbono de la Diputación de Málaga.

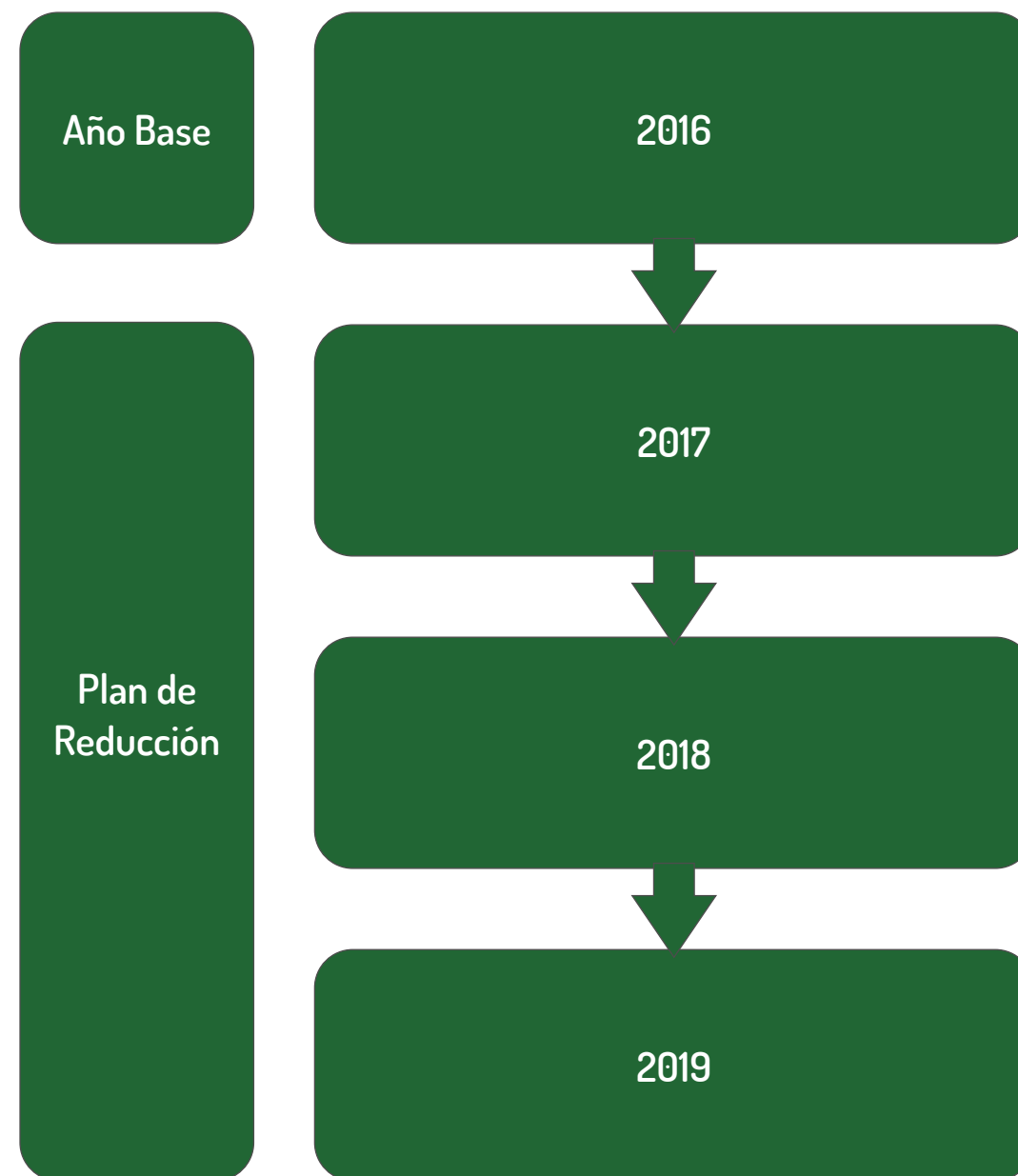
Seguidamente, se facilita una ficha resumen de la empresa objeto de estudio y los detalles del proceso:

Organización	Diputación de Málaga
Dirección	Calle Pacífico 54, 29004 Málaga
Tipo de Huella	Huella de Carbono de Organización
Periodo Analizado	Del 1 de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2016
Estándar utilizado	GHG Protocol, ISO 14064-1
Alcance	1+2

El año para el que se va a calcular la huella de carbono de la Diputación de Málaga es 2016, el período comprende desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2016.

Así con este año base fijado, se podrá comparar la huella de carbono con aquellas otras de años siguientes y ver si se cumplen los objetivos de reducción de emisiones.

Si uno de los objetivos del cálculo de la huella es su inscripción en el registro de huella de carbono se tiene que saber que el sello de inscripción no tiene caducidad, aunque sí se calcula para un periodo determinado de tiempo: un año concreto. Si se desea conseguir el sello para otro año, deberá calcular e inscribir la huella de carbono de nuevo.



Es necesario definir las medidas, objetivos y otros elementos de un plan de reducción. Si la organización logra una tendencia a la baja de sus emisiones, conseguirá que el sello de inscripción en el Registro refleje dicho esfuerzo. Si no es el caso, no existe penalización.

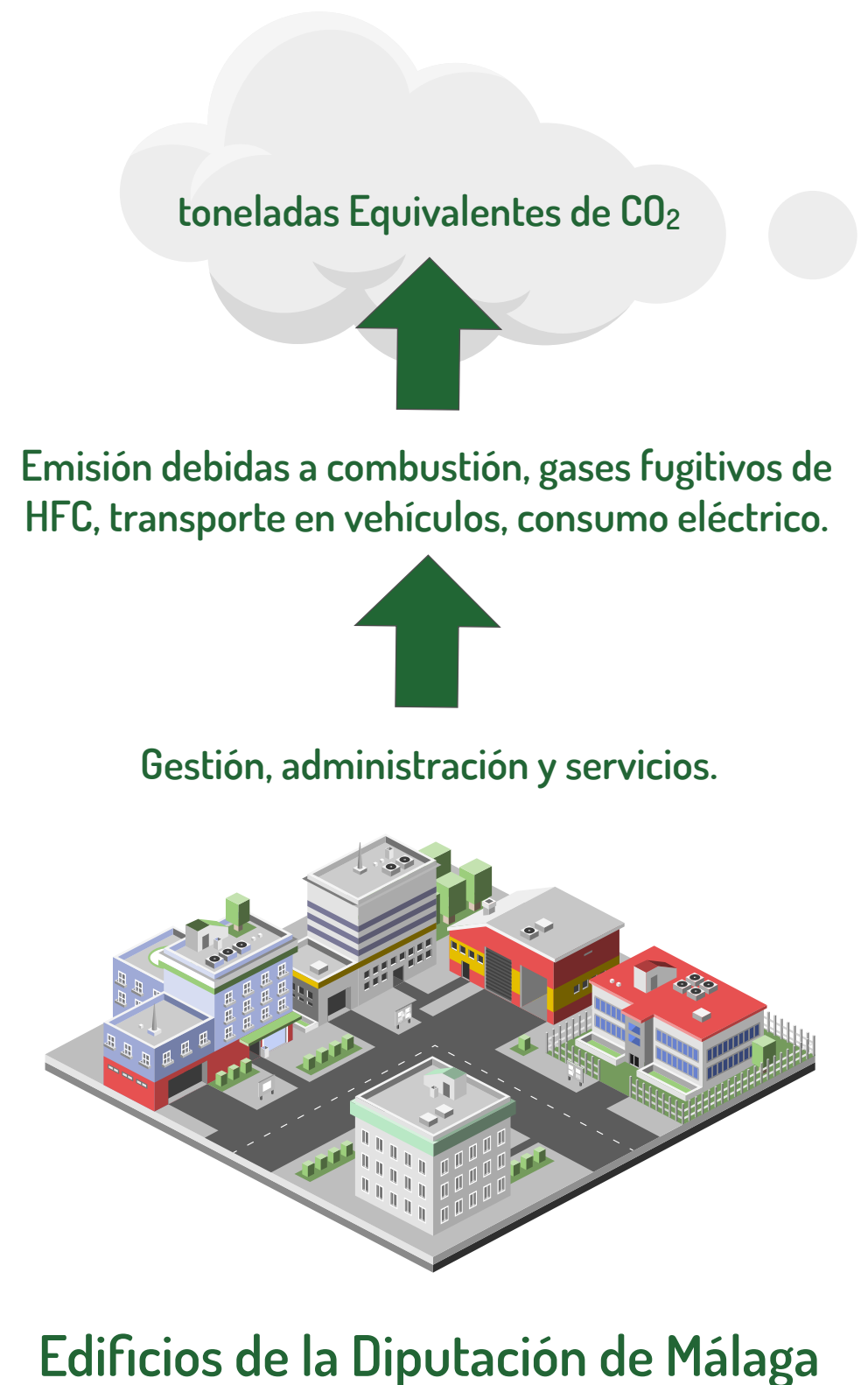
Es necesario tener inscrita en el Registro la huella de carbono de cuatro años para poder calcular la reducción. Por ejemplo, para reconocer la inscripción de reducción en 2019, se calculará la media del ratio de emisiones (en base a un índice de actividad definido por la organización) de los años 2017, 2018 y 2019, y se comparará con la media del ratio de emisiones de los años 2016, 2017 y 2018.

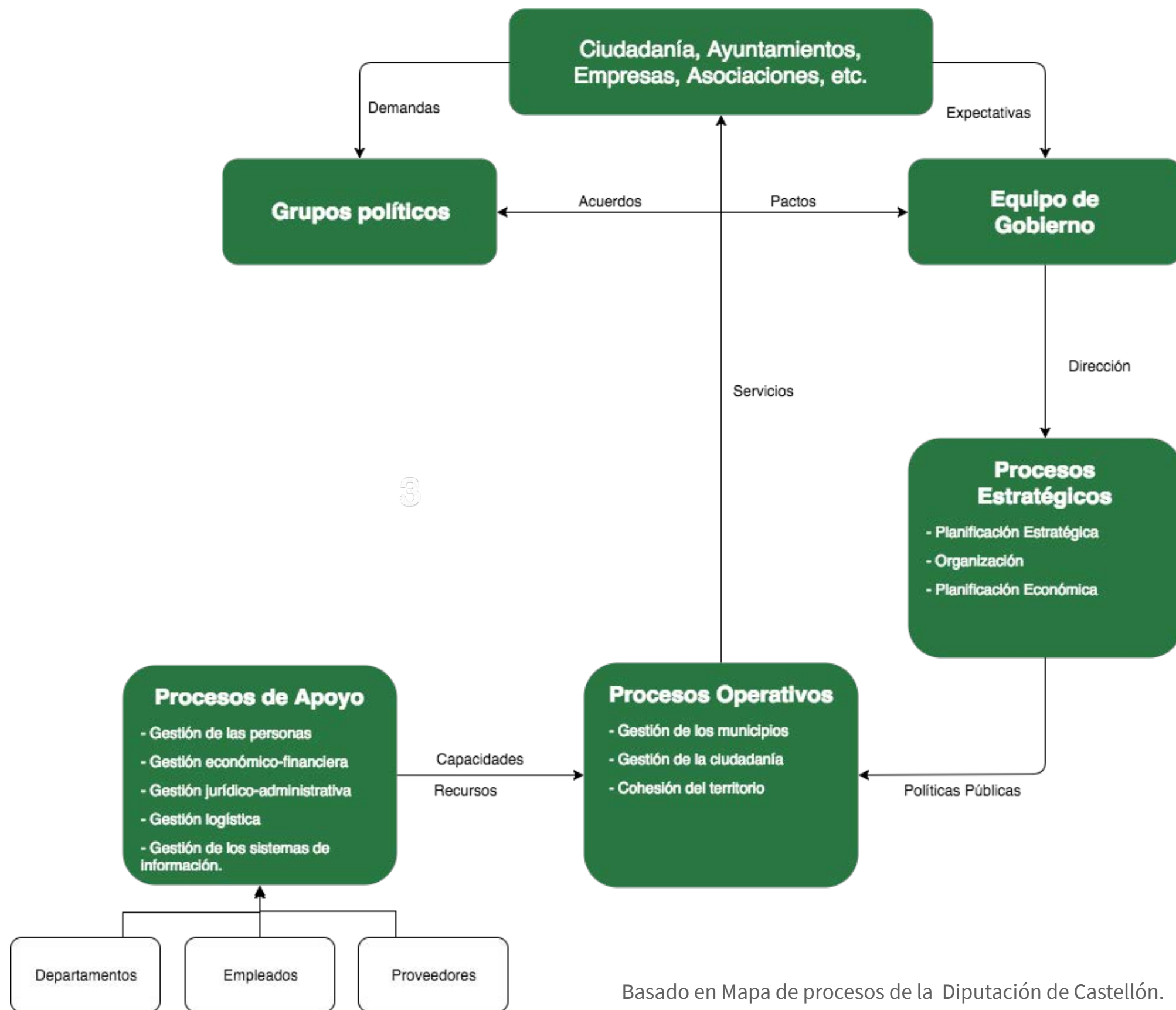
3.3. MAPA DE PROCESOS

Uno de los principales puntos que inicialmente es necesario tener en cuenta es identificar claramente qué fuentes de emisiones están presente en la Diputación de Málaga.

Definidos los límites de este estudio podemos identificar como actividad principal de la Diputación de Málaga la de Administración y Gestión de los inmuebles, instalaciones y personal asociado a los mismos. Esta actividad aunque aparentemente simple tiene una gran amplitud y conformaría el mapa de procesos de la Diputación de Málaga para el cálculo de la huella de carbono y que estarían incluidos los procesos estratégicos, operativos y de apoyo de los límites del estudio que se han establecido.

A continuación, se relatan en las siguientes figuras los procesos de la Diputación de Málaga.





Basado en Mapa de procesos de la Diputación de Castellón.

4. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO



INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS

En este punto abordaremos el cálculo de la huella de carbono según los alcances para cada una de sus actividades. En cada caso se indicará cuál es el dato de actividad necesario, los factores de conversión y emisión correspondientes.

ALCANCE	ANÁLISIS	INSTALACIONES	DATO DE ACTIVIDAD
Alcance 1	Emisiones fugitivas de gases fluorados	Fuga de gases fluorados de instalaciones de climatización	Kg de refrigerante
	Combustibles fósiles provenientes de fuentes móviles	Motores de combustión de vehículos	Litros de combustible
	Combustibles fósiles provenientes de fuentes fijas	Calderas de gas natural	kWh de Gas Natural
Alcance 2	Electricidad	Consumo eléctrico	kWh de Electricidad

4.1. ALCANCE 1

El alcance 1 corresponde a las emisiones directas de la organización, que para la Diputación de Málaga serían:

- **Emisiones fugitivas de gases fluorados** (HFC y R) de los equipos de refrigeración y climatización en los inmuebles en propiedad y gestionados por la Diputación de Málaga. (No se han incluido en este informe).
- Emisiones por **consumo de combustible fósil por parte de fuentes fijas** (caldera): 15. Centro Guadalmedina, 04.1. Centro Virgen de la Esperanza, 04.2. La Noria, 04.3. Centro Infantil, 10.1 Escuela de Enfermería, 10.2. Centro de Día, 01. Recinto Palacio Provincia - La Térmica.
- Emisiones producidas por **desplazamientos de vehículos**. Se incluye el transporte realizado por la flota de vehículos propia y por la flota ajena respecto de la que la organización tiene control.

Gases Fluorados.

Se ha considerado que para la actividad que realiza la Diputación de Málaga que las emisiones de GEI asociadas a los gases fluorados son las originadas por los equipos de refrigeración y climatización (aire acondicionado y bombas de calor). A pesar que estas emisiones se producen en todo el ciclo de vida de los equipos (montaje, uso y eliminación) para simplificar los cálculos vamos a desechar las emisiones producidas en la instalación y en la eliminación de los equipos.

Para calcular las emisiones derivadas del uso de los equipos que consumen este tipo de refrigerantes, el método consiste en multiplicar la cantidad de gas fluorado que se ha fugado en el año de estudio por el factor de emisión que es equivalente a su potencial de calentamiento global (PCG):

**Emisiones climat y refrig = kg gas refrigerante fugado x PCG
(factor de emisión).**

Dato de actividad.

Es necesario conocer el tipo de gas refrigerante que consumen los equipos de climatización y refrigeración para disponer de un registro de la cantidad de gas que se ha recargado a lo largo del año de estudio en cada equipo y que equivale al gas fugado en ese periodo de tiempo.

Las emisiones por fuga de estos gases refrigerantes pueden venir producidas por una fuga no deseada de gas fluorado (rotura, manipulación, etc) o mediante fugas intencionadas por labores de mantenimiento. En este caso sólo tendremos en cuenta las producidas por rotura, manipulación o mal funcionamiento de los equipos al no contar la Diputación de Málaga con equipos que requieran la realización de fugas intencionadas por mantenimiento.

La información de cada uno de los equipos queda reflejada en la etiqueta o placa que contienen donde aparecen las especificaciones técnicas y el fabricante entre otra informaciones. La Diputación de Málaga cuenta con programa informático para la gestión del mantenimiento de los equipos donde vienen recogida toda la información de los equipos de refrigeración y climatización.

Cod. Elemento	Descripción	Familia	Especificación
CTMCL.BC S 01	Bomba de Calor < 70 kW Para Conductos Salón Actos Benalmádena	BCS Bomba de Calor < 70 kW	Marca: CIATESA
			Modelo: IN-155
			Potencia frigorífica: 36,3
			Potencia calorífica: 37,3
			Refrigerante: R-22
			Cantidad: 15,3
			Consumo: 171,6
			Voltaje: 400

En referencia a la cantidad de gases fluorados consumidos en el año 2016 se ha calculado en función de la cantidad de recargas que se han realizado durante el año de cada tipo de gas.

A continuación, se detalla la cantidad de cada tipo de gas de refrigeración consumido .

Tipo de Gas	Dato de actividad
R-22	-
R-410 A	20 kg
R-407C	10 kg
R-427A	10 kg

Factores de Emisión.

Los factores de emisiones para los gases fluorados equivalen a sus respectivos Potenciales de Calentamiento Atmosférico (PCA). Estos valores están representados en la siguiente tabla:

Tipo de Gas	Factor de emisión (PCA)
R-22	1810
R-410 A	2088
R-407C	1774
R-427A	2138

Emisiones.

Para el año 2016 y una vez analizados los datos de actividad y factores de emisión las emisiones por fugas de gases hfc proveniente de los equipos de climatización y refrigeración de la Diputación de Málaga son los siguientes:

Tipo de Gas	Dato de Actividad	Factor de emisión (PCA)	Emisión (kg CO ₂ eq)
R-22	-	1.810	-
R-410 A	20 kg	2.088	41.760
R-407C	10 kg	1.774	17.740
R-427A	10 kg	2.138	21.380
Total			80.880

Tras la realización de los cálculos pertinentes, se observa que según la estimación realizada de fugas de gases fluorados, en 2016 la Diputación de Málaga ha emitido a la atmósfera 80.880 kgCO₂eq.

Emisiones producidas por las fugas de gases fluorados es de 80.880 kgCO₂eq.

Combustibles fósiles en instalaciones fijas.

En este punto se incluyen las emisiones derivadas del consumo de combustibles en instalaciones fijas como podrían ser calderas, hornos, quemadores, turbinas, calentadores, motores, etc.

Dato de actividad.

Según las instalaciones con las que cuentan los edificios el tipo de combustible podrá ser diferente y del mismo modo las unidades en las que se miden unos y otros. Como ejemplo pueden darse el gas natural (kWh), gas butano (kg o número de bombonas), gas propano (kg o número de bombonas), gasoil (l), fueloil (kg), GLP genérico (kg), carbón (kg), etc.

En este caso, el combustible fósil usado en las instalaciones de calderas identificadas es el gas natural, medido en kWh. El consumo de gas natural se ha obtenido directamente sumando los valores de consumo de las facturas correspondientes al año de estudio que aporta la compañía suministradora.

Edificio	Instalación	Tipo de Combustible	Dato de Actividad (kWh)
Recinto Palacio Provincial - La Térmica.	Caldera	Gas Natural	1.294.002
Centro Virgen de la Esperanza. La Noria. Centro Infantil.	Caldera	Gas Natural	352.852
-Escuela de Enfermería. Centro de Día.	Caldera	Gas Natural	62.151
Centro Guadalmedina.	Caldera	Gas Natural	312.332
Total Consumo			2.021.337

Factor de emisión.

Para este caso utilizaremos el factor de emisión correspondiente al gas natural para calcular las emisiones asociadas.

Tipo de Combustible	Factor de emisión (kg CO ₂ eq/kWh)
Gas Natural	0,202

Emisiones.

Emisiones asociadas a instalaciones fijas de gas natural:

$2.021.337 \text{ kWh} \times 0,202 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 408.310,07 \text{ kgCO}_2\text{eq}$

Las emisiones producidas por las instalaciones fijas es de
408.310,07 kgCO₂eq

Desplazamientos en vehículos.

Para el cálculo de las emisiones por transporte en vehículos no se considera necesaria la contabilización de otros GEI distintos al CO₂ en las emisiones asociadas a esta actividad por ser muy inferior en magnitud a las emisiones de CO₂ . No obstante se tendrán en cuenta en los planes de reducción de emisiones.

Se incluye el transporte realizado por los vehículos propios o ajenos de la que Diputación de Málaga tiene el control y se pueden tratar indirectamente en la reducción de las emisiones. Quedarán incluida en este cómputo los consumos de aquellos vehículos cuyo coste corre a cargo de la Diputación.

Vehículo	Kilómetros
RENAULT - TRAFIC	343
RENAULT - TRAFIC	999
FIAT - TIPO	2.183
RENAULT - MEGANE	543
CITROEN - BERLINGO	7.737
CITROEN - BERLINGO	4.070
CITROEN - BERLINGO	2.833
CITROEN - BERLINGO	11.588

Vehículo	Kilómetros
CITROEN - BERLINGO	5.361
CITROEN - C4	4.457
RENAULT - MEGANE	33
SEAT - EXEO	4.203
RENAULT - MEGANE	1.346
CAMION - ISUZU	13.934
RENAULT - TRAFICC	3.414
IVECO - ML130E18	9.936
CITROEN - C-4	35.726
CITROEN - C-4	30.737
RENAULT - LAGUNA	22.430
PEUGEOT - 308	9.574
VOLKSWAGEN - GOLF	177
CITROEN - C-4	17.095
NISSAN - TRADE	202
PEUGEOT - 308	10.446
RENAULT - KANGOO	8.215
RENAULT - MASTER	11.940
TOYOTA -	1.144
TOYOTA - LAND CRUISER	10.570
RENAULT - KANGOO	20.040

Vehículo	Kilómetros
RANAULT - KANGOO	13.804
RENAULT - TRAFIC	2.567
RENAULT - KANGOO	11.690
CITROEN - C4	8.138
CITROEN - BERLINGO	9.679
MOTOCICLETA - HONDA	158
CITROEN - BERLINGO	11.146
MAN 41 PLAZAS - AUTOBUS	530
RENAULT MEGANE -	7.428
MICROBUS MERCEDES - SPRINT 19 PL.	230
CITROEN - C4	8.649
MERCEDES-BENZ - 316 CDI	219
RENAULT - TRAFIC	6.091
CITROEN - C-5HDI 140-BISNESS	48.640
CITROEN - C-5 HDI 140 BUSINESS	40.914
CITROEN - C5	12.298
FORD - RANGER	18.801
CITROEN - C-4 HDI 115 TONIC	4.457
CITROEN - C-4HDI-115 TONIC	24.548
CITROEN - C-4 HDI 115 TONIC	20.425
CITROEN - C-4 HDI 115 TONIC	21.120

Vehículo	Kilómetros
CITROEN - C-4 HDI 115 TONIC	23.007
CITROEN - C-4 HDI 115 TONIC	18.427
CITROEN - C-4 HDI 115 TONIC	31.247
CITROEN - C-4 HDI 115 TONIC	19.358
CITROEN - C-5	17.736
CITROEN - C-4 HFI 115 TONIC	1.065
CITROEN-GRAD PICASSO - C4HDI 115- SEDAN 7 PLAZAZ	22.854
CITROERN - BERLINGO HDI 75 TONIC	17.885
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	19.182
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	14.393
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	20.021
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	17.398
CIROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	26.539
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	20.374
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	21.107
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	21.574
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	20.132
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	37.856
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	29.354
CITROEN - BERLINGO HTW 75 TONIC	39.747
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	17.635

Vehículo	Kilómetros
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	20.037
CITROEN - BERLINGO HTW 75 TONIC	26.846
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	20.364
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	31.586
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	33.869
CITROEN - BERLINGO HDI 75 TONIC	34.340
SUZUKI - GRAN VITARA	17.466
RENAULT - MASTER	15.891
FIAT - 500L	520
RENAULT - MEGANE	202
CITROEN - JUMPER	6.820
RENAULT - D 16 MED R4X2 280E6	7.712
CITROEN - C5	6.312
Total	1.201.664

Hay que puntualizar que no quedan incluidos en este apartado los desplazamientos que realizan los trabajadores de la Diputación por motivos de trabajo en transportes como el avión, taxi o tren donde no se tiene el control del consumo. Tampoco quedan incluidas las emisiones producidas por lo empleados desde sus hogares hasta los centro de trabajo y viceversa. Estos dos tipos de emisiones consideradas indirectas quedarían excluidas en este estudio (alcance 1+2) y sería englobadas en el alcance 3.

Dato de actividad.

Para llevar a cabo el cálculo es necesario disponer de los datos de consumo de los combustibles de los vehículos. Para ello la medida que utilizaremos son los litros de combustible consumidos.

Tipo de combustible	Cantidad (litros)
Diesel e+	99.657
Gasolina Efitec 95	1.896

Factores de emisión.

Según los datos de consumo del año base (2016) , el cálculo de las emisiones de CO₂ de los vehículos se realizan incluyendo los factores de emisión por los que hay que multiplicar el dato de consumo de combustible calculado de los diferentes tipos.

Tipo de combustible	Factor de emisión (kg CO ₂ /l)
Diesel e+	2,539
Gasolina Efitec 95	2,196

Emisiones.

Emisiones asociadas a:

- Vehículos diesel :

99.657 litros x 2,539 kg CO₂/l = **253.029,12 kgCO₂eq**

Emisiones asociadas a

- Vehículos de gasolina:

1.896 litros x 2,196 kg CO₂/l = **4.163,62 kgCO₂eq**

El total de emisiones producidas por el transporte de vehículos es de 257.192,74 kgCO₂eq

4.2. ALCANCE 2

En el alcance 2 se incluyen todas las emisiones indirectas por consumo de electricidad que generan las centrales de producción.

Consumo Eléctrico

Para el cálculo del consumo eléctrico en el caso de la diputación de Málaga, todos sus edificios salvo varios que forman parte del hospital civil, consumen electricidad generada por terceros.

Dato de Actividad.

Para el cálculo de emisiones derivado del consumo eléctrico, el dato de actividad que vamos a utilizar es el consumo de electricidad procedente de las centrales de producción externas (proveedores externos) del año base para el que se realiza el cálculo. Para ello, a través de las facturas de electricidad del año en cuestión se ha tomado los **kWh consumidos**.

Es necesario aclarar que existen pérdidas por transporte y distribución en la red, de forma que la energía que llega a los edificios de la Diputación de Málaga siempre será menor a la producida en las centrales.

No se incluirán en este apartado las emisiones debidas a las pérdidas por transporte y distribución para realizar una doble imposición entre las emisiones asignadas a las Diputación de Málaga y a las asignadas al productor de energía. Si se conociese este dato habría que incluirlo en el alcance 3 como emisiones indirectas debidas a pérdidas por transporte y distribución, estudio que se propondrá como ampliación en el cálculo de la huella de carbono.

El dato de actividad será entonces el consumo de energía eléctrica extraído de las facturas de cada uno de los edificios en KWh:

Edificio	Dato de actividad (kWh)
01. Recinto Palacio Provincial - La Térmica	3.618.536
02. Centro Cultural M ^a Victoria Atencia	600.277
03. Palacio Provincial La Marina	428.752
04.1. Centro Virgen de la Esperanza, 04.2. La Noria, 04.3. Centro Infantil	409.567

Edificio	Dato de actividad (kWh)
05. Residencia de Mayores La Vega (Antequera).	131.779
06. Casa Museo Los Colarte (Antequera)	109.172
07. Residencia de Mayores San Carlos (Archidona)	82.200
08. Plaza de Toros	84.493
09. Centro de Drogodependencia Carlinda (Rotonda Suárez)	73.728
10.1. Escuela de Enfermería, 10.2. Centro de Día	59.279
11. Centro Folklore Benagalbón	36.963
12. Centro de Igualdad de Género	28.976
13. Centro de Drogodependencia Ctra. de Cádiz	23.406
14. Vivero Provincial Vélez- Málaga	3.459
15. Centro Guadalmedina*	0*
Total	5.690.587

La compañía suministradora de la energía eléctrica es Gas Natural Comercializadora, S.A. La tabla muestra los consumos eléctricos para el año 2016 de cada uno de los edificios que la Diputación tiene en propiedad.

El mayor consumo eléctrico se da en el recinto del Palacio Provincial - La Térmica, ya que está formado por un conjunto de edificios. Otro dato a destacar es que el Centro Guadalmedina no tiene consumo eléctrico según la documentación aportada por la diputación, siendo todo su consumo de gas natural.

El resultado de la suma del consumo de energía eléctrica de todos los edificios de la Diputación de Málaga es de un total de **5.690.587 kWh** consumidos durante el periodo de estudio.

Factor de Emisión.

Para conocer el factor de emisión apropiado es necesario identificar la compañía suministradora en el año para el que se realiza el cálculo, que en este caso es Gas Natural Comercializadora, S.A., y se aplicará su factor de emisión que va a depender del origen de la producción de la energía suministrada que vendrá por el mix comercial y el impacto medio ambiental.

Compañía Suministradora	Factor de emisión (kg CO ₂ /kWh)
Gas Natural Comercializadora S.A.	0,29

El factor de emisión correspondiente al mix eléctrico de Gas Natural Comercializadora S.A. para el año 2016 es de 0,29 kg CO₂ / kWh, que multiplicado por el dato de actividad de electricidad dará las emisiones de GEI producidas en el alcance 2:

$$5.690.587 \text{ kWh} \times 0,29 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 1.650.270,23 \text{ kg CO}_2$$

El total de emisiones producidas por el consumo eléctrico es de 1.650.270,23 kg CO₂eq

En futuros cálculos y con el objeto de reducción de la huella de carbono de la Diputación de Málaga sería recomendable tener en cuenta el origen de la electricidad. La forma de validar el origen de la electricidad es mediante la Garantía de Origen (GdO) que otorga la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) a través de una acreditación que asegura que una cantidad determinada de energía es producida, en un tiempo determinado, por fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

En caso de que la Diputación de Málaga decidiera en los próximos años contratar la electricidad con redención completa de Garantía de Origen, su factor de emisión no correspondería con el de la comercializadora, sino que, si la redención establece al GdO de energías renovables, se considerará nulo.

	Factor de emisión	Unidad
Con GdO renovable	0	g CO ₂ /kWh
Sin GdO	Variable según la compañía	g CO ₂ /kWh

Existe la posibilidad de contratar la electricidad con varias comercializadoras con o sin GdO como manera de reducir parcialmente la huella de carbono.

4.3. ALCANCE 3

El alcance 3 no se va a realizar para el cálculo del año 2016 pero se contemplará en posteriores ediciones del cálculo de la huella de carbono. No es obligatorio su cálculo para su registro nacional creado a partir del Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo por el MAPAMA, cuyo objetivo es fomentar el cálculo y reducción de la huella de carbono de las organizaciones españolas, así como de promover los proyectos que mejoren la capacidad sumidero de España. El alcance 3 u otras emisiones indirectas, incluye el resto de emisiones indirectas, consecuentes de las actividades de la Diputación de Málaga.

Si en los próximos años se desea abordar el alcance 3 es necesario conocer algunas dificultades que podemos encontrarnos. Los estándares a seguir podrán ser el GHG Protocol y la ISO 14069 como se ha venido utilizando para los alcances 1 y 2 mediante la Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización realizada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente pero en este caso no podrá utilizarse la calculadora que da apoyo a la guía debido a que no contempla los apartados para el cálculo de las emisiones del alcance 3.

Entre las emisiones indirectas dentro del alcance 3 se podríamos encontrar las siguientes:

- Desplazamientos y viajes de los empleados dentro de su ámbito de trabajo.
- Transporte de productos, materiales, empleados o residuos de la Diputación de Málaga por otra compañía.
- Las actividades de servicios externos y/o contratos de fabricación.
- Las emisiones de GEI procedentes de los residuos generados por la Diputación de Málaga, pero gestionados por otra organización.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del uso y fin de vida productos de la Diputación de Málaga y servicios.
- Las emisiones de GEI resultantes de la producción y distribución de productos de energía, diferentes a la electricidad, calor y vapor consumidos por la Diputación de Málaga.



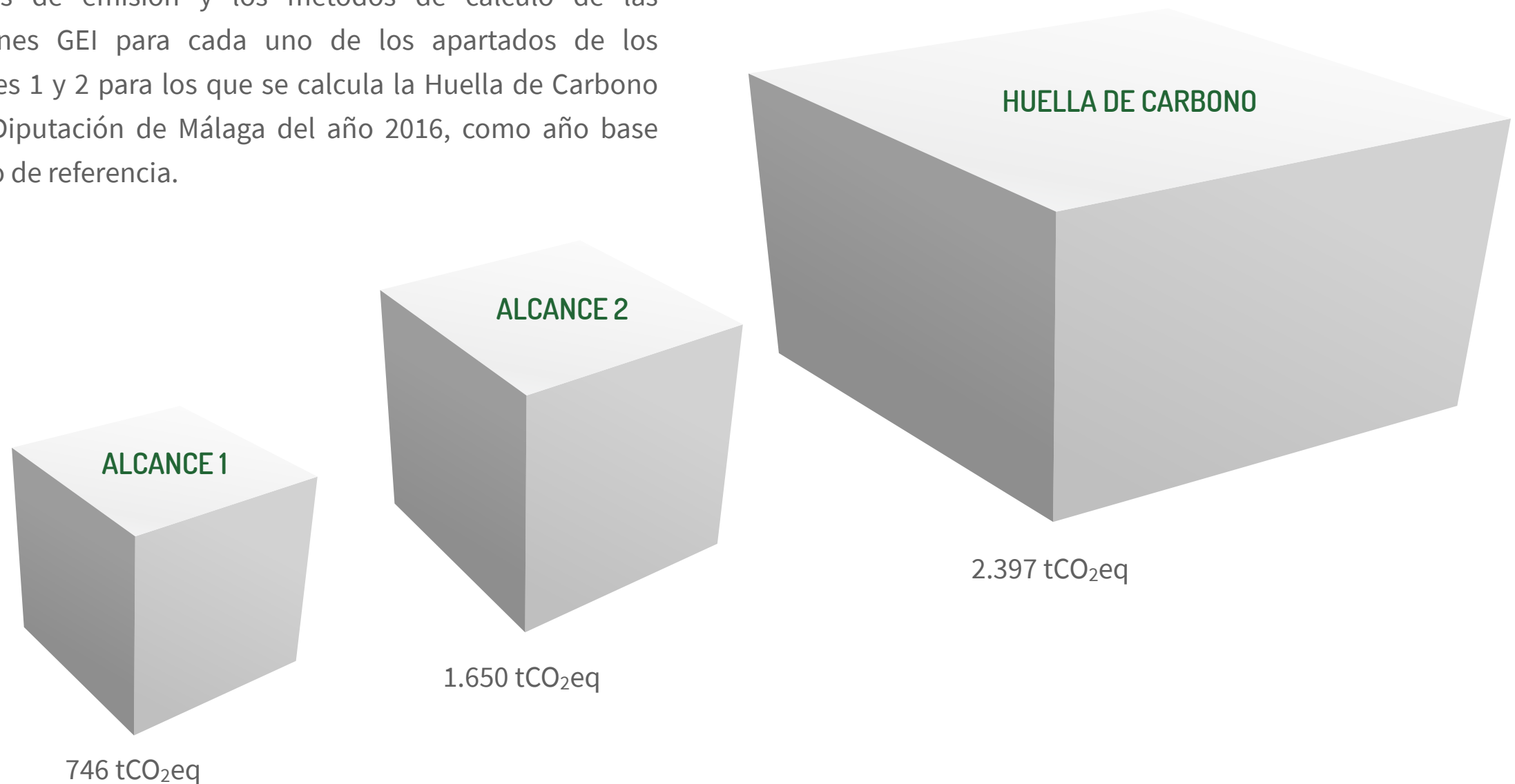
- Las emisiones de GEI de la producción de materias primas compradas u obtenidas.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS



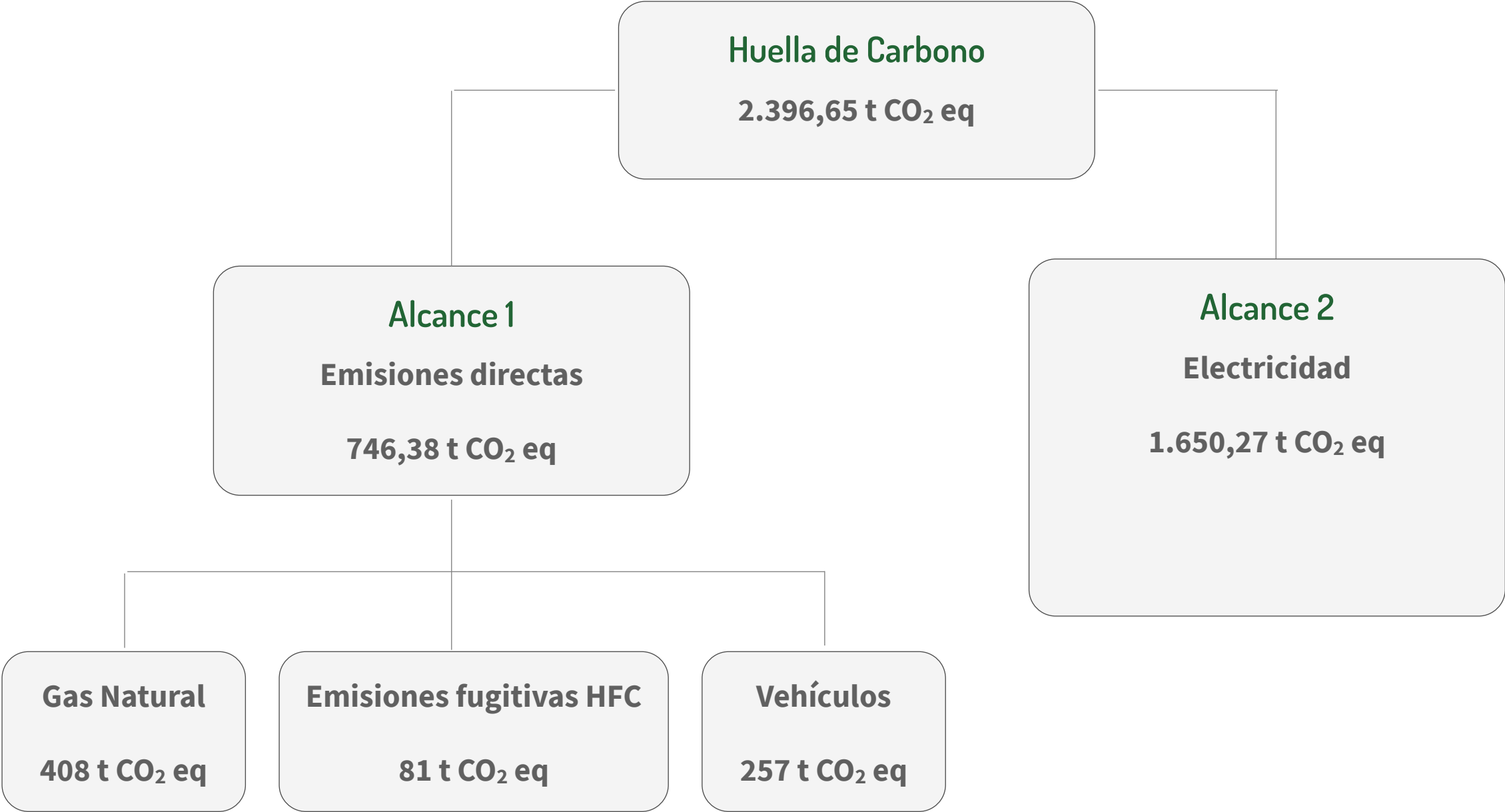
5.1. HUELLA DE CARBONO. ALCANCE 1+2.

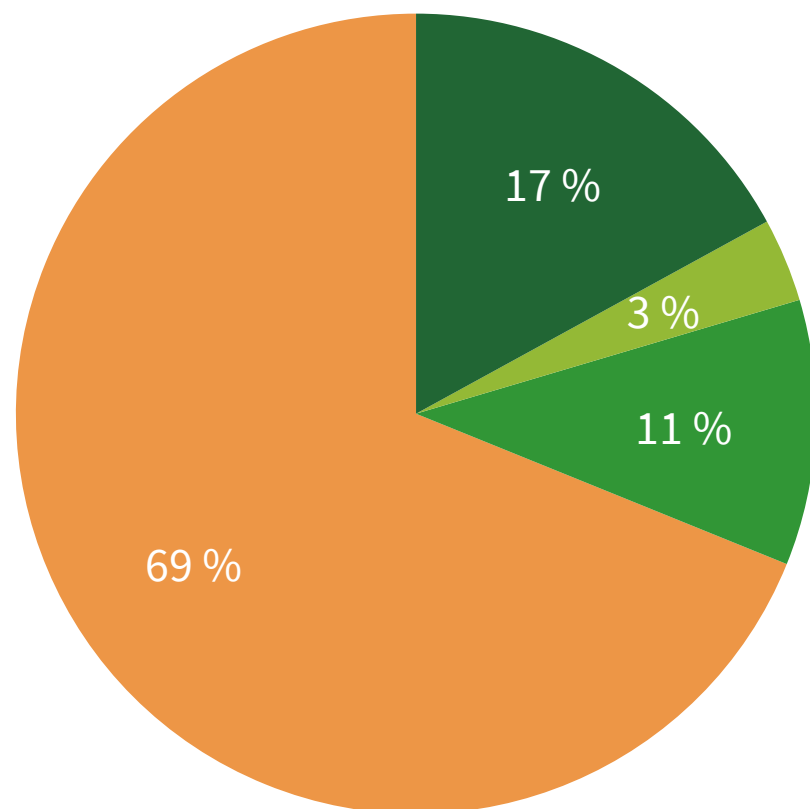
En este apartado se presenta de manera resumida la información tratada en los apartados anteriores mediante los procesos de obtención de datos, la selección de los factores de emisión y los métodos de cálculo de las emisiones GEI para cada uno de los apartados de los alcances 1 y 2 para los que se calcula la Huella de Carbono de la Diputación de Málaga del año 2016, como año base elegido de referencia.



El dato final del cálculo de la Huella de Carbono de la Diputación de Málaga es de 2.379 tCO₂eq que fueron emitidas durante el año 2016 a consecuencia de los servicios prestados a la provincia de Málaga.

Para una mejor identificación de la procedencia de las emisiones en los resultados finales se muestran en el siguiente diagrama de flujos la cantidad de CO₂eq para cada fuente de emisión:



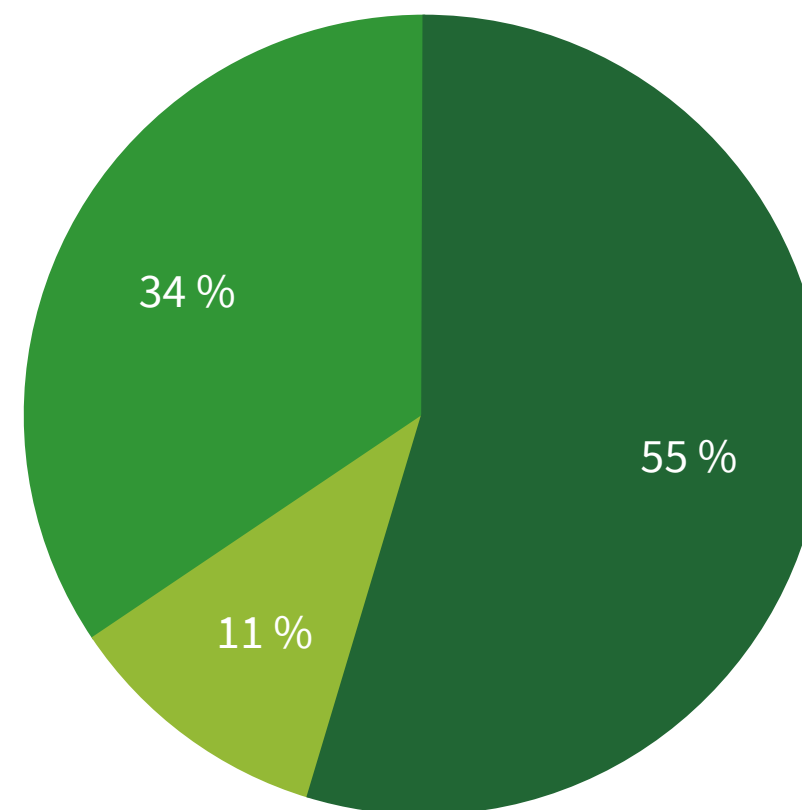


- Combustibles Fósiles en Instalaciones Fijas
- Refrigeración y Climatización
- Desplazamientos en Vehículos
- Consumo Eléctrico

Como se puede observar en el diagrama anterior la mayor fuente de emisiones de GEI es la producida por el consumo eléctrico. El 69% del total de CO₂ emitido es el producido por el consumo eléctrico. Las altas emisiones que se producen en el alcance 2 tienen un doble origen, el alto consumo eléctrico que se produce derivado de la actividad en todos los edificios de la diputación y el alto factor de emisión de la empresa suministradora eléctrica. Cualquier medida que se tome en reducción de consumo eléctrico y eficiencia energética así

como el cambio de suministradora reducirá considerablemente las emisiones GEI.

Distribución de las emisiones del alcance 1.



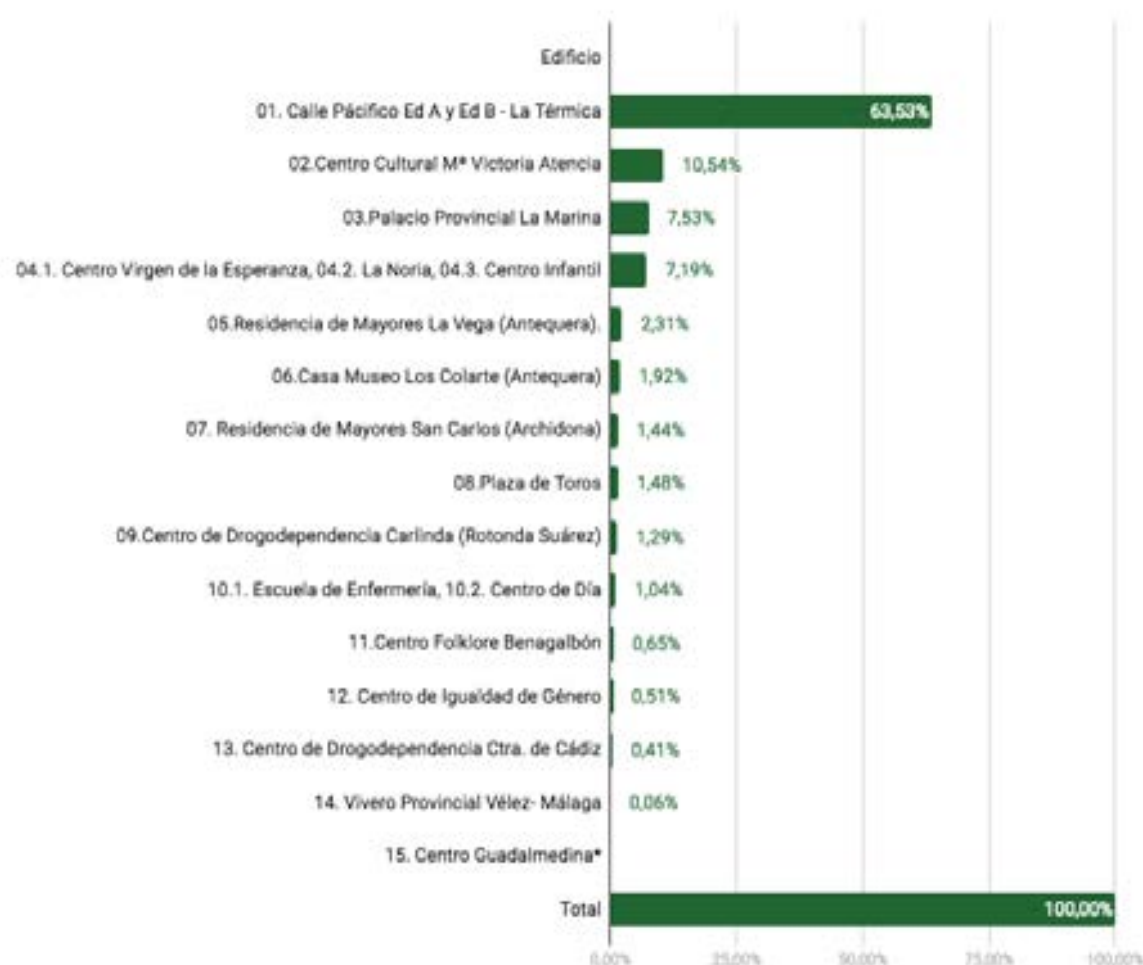
- Combustibles Fósiles en Instalaciones Fijas
- Refrigeración y Climatización
- Desplazamientos en Vehículos

Dentro del alcance 1 tenemos dos fuentes de emisión que asumen el total de emisiones GEI, siendo estas mediante combustibles en instalaciones fijas representadas por las calderas de gas natural que se encuentran en algunos edificios y que suponen más del 60 % de las emisiones del alcance 1 y los desplazamientos en vehículos propulsados

por combustibles fósiles (gasolina y gasóleo) que aportan casi el 40% del total de emisiones.

En siguientes capítulos se propondrán medidas respecto a estas dos fuentes de emisiones. Estas podrán ver reducidas sus emisiones considerablemente por medio de cambio de vehículos por otros eléctricos o la sustitución de los equipos que calefacción.

Distribución de las emisiones del alcance 2.



En el alcance 2 se emite un total de 1.650,27 t CO₂ eq que constituyen las emisiones indirectas que asume la Diputación de Málaga en su Huella de Carbono debido al consumo de energía eléctrica durante el año 2016.

Se puede observar claramente como el Recinto Palacio Provincial (La Térmica) es el edificio que más emisiones aporta al cómputo total, debido al consumo de energía eléctrica sumando el 63,53% del consumo eléctrico. Seguido se encuentran las instalaciones de Centro Cultural M^a Victoria Atencia (10,54%), Palacio Provincial La Marina (7,53%) y las sedes de 04.1. Centro Virgen de la Esperanza, 04.2. La Noria, 04.3. Centro Infantil (7,19%).

6. RATIO DE EMISIONES



7.1. INDICADORES

Todo el proceso de análisis y cálculo de la Huella de Carbono aporta información muy relevante para el seguimiento de las actuaciones que realiza en todos los ámbitos la Diputación de Málaga con el objetivo de extender la mejora continua de actividades.

Es interesante conocer para la toma de decisiones la cantidad de emisiones GEI referenciadas a una serie de aspectos o indicadores como pueden ser en el caso de la Diputación de Málaga los plasmados en la siguiente tabla para el año 2016.

Tipo	Cantidad
Huella de Carbono	2.396,65 t CO₂ eq
Presupuesto 2016	228.083.118,2 Euros
Nº de trabajadores de la Diputación	1.264
Nº Habitantes - Provincia de Málaga	1.629.000 Habitantes
Nº de árboles plantados	2.367 árboles
Nº de m ² plantados	19.000 m ²

10,51 t CO₂ eq por millón de euro de presupuesto



1,89 t CO₂ eq por trabajador de la Diputación

0,0014 t CO₂ eq por habitante de la Provincia



0,13 t CO₂ eq por m² de superficie plantada por la Diputación

Como podemos comprobar se puede trazar una relación entre el total de emisiones GEI producidas por la Diputación de Málaga y una serie de datos (presupuesto, nº habitantes, árboles plantados, etc.) que ayuda a conocer qué emisiones corresponde a cada uno de los indicadores establecidos.

Estos datos serán de gran utilidad para el estudio de las acciones de compensación que viene realizando la Diputación de Málaga pues vendrán a expresar una reducción en los indicadores de emisiones por árboles plantados y metros cuadrados plantados.

Como indicador económico-ambiental hemos contemplado el dato de presupuesto de la Diputación de Málaga para el año 2016 que será de gran importancia para mostrar las posibilidad de aumentar el presupuesto reduciendo las emisiones de GEI realizando acciones de mejora.

Siendo la Diputación de Málaga una institución cuyo ámbito de actuación se establece en la provincia de Málaga y sus ciudadanos son los favorecidos por los proyectos que realiza es de interés conocer las emisiones que produce la Diputación de Málaga por habitante en la provincia de Málaga.



7. CALIDAD DEL INVENTARIO



7. CALIDAD DEL INVENTARIO

El GHG Protocol destaca cinco principios de contabilidad que determinan un estándar implícito para la representación fidedigna de las emisiones de GEI de una empresa, a través de sus esfuerzos técnicos, contables y de comunicación, que fueron recogidos en el punto 2. Además, establece la necesidad de poseer un marco de referencia práctico para diseñar un sistema de gestión de la calidad y estructurar un plan de mejoras futuras. Los componentes de este marco de referencia son:

Componente : **Métodos.**

Descripción del GHG Protocol: Son los aspectos técnicos de la preparación del inventario y la selección de la metodología de estimación de emisiones.

Inventario de Emisiones: Se ha seleccionado la metodología de estimación de emisiones más acorde con las características de la organización (GHG Protocol - ISO 14064-1- Guía MAPAMA) y se ha realizado el inventario siguiendo estrictamente las indicaciones del estándar.

Componente : **Datos.**

Descripción del GHG Protocol: Se refieren a la información básica sobre niveles de producción o actividad, factores de emisión, procesos y operaciones. Si bien la metodología debe ser rigurosa y detallada, como lo es el GHG Protocol, la calidad de los datos es aún más importante, ya que ninguna metodología puede compensar la mala calidad de éstos.

Inventario de Emisiones: Cuando ha sido posible, se han usado datos primarios y directos, propios de los procesos de la organización (por ejemplo, registro de facturas). En el resto de casos, como los factores de emisión, se han usado datos secundarios obtenidos de bases de datos confiables y contrastados (MAGRAMA, IPCC, etc.).

Componente : **Procesos y Sistemas de Inventario.**

Descripción del GHG Protocol: Son los procedimientos necesarios para preparar el inventario GEI. Incluyen al equipo humano y a los procesos responsables del objetivo de desarrollar un inventario de alta calidad.

Inventario de Emisiones: Gracias a las relaciones establecidas entre Diputación de Málaga y Green Globe SyPA, este inventario ha sido realizado por un equipo multidisciplinar con amplia experiencia en el sector del Análisis de Ciclo de Vida y los esquemas y mercados de carbono nacionales e internacionales, regulados y voluntarios. Dicho equipo ha seguido los pasos precisos indicados por el estándar utilizado con el fin de obtener una Huella de Carbono consistente y precisa.

Componente : **Documentación.**

Descripción del GHG Protocol: Es el registro de métodos, datos, procesos, sistemas, supuestos y estimaciones utilizados para preparar el inventario. Incluye todo lo que los empleados necesitan para preparar y mejorar el inventario realizado. Una documentación transparente y de alta calidad es importante para su credibilidad, ya que sin esto el inventario carece de valor

Inventario de Emisiones: Durante el proceso de realización del inventario, se ha justificado y documentado cada dato, cada fuente utilizada, con el objetivo de dotar de consistencia y transparencia los resultados finales del presente informe.

La entidad encargada del inventario debe asegurar la calidad de cada uno de estos componentes en todos los niveles. Para ello se han seguido los 7 pasos indicados por el GHG Protocol que, aunque orientados a empresas que realicen un

inventario de manera interna, se han adaptado al caso que nos ocupa (la externalización de este servicio a Green Globe SyPA):

1. Establecer un equipo para la calidad del inventario. El primer paso para la generación de este informe fue el establecimiento del contacto directo entre los encargados de la realización del Inventario y un responsable de la empresa objeto de estudio. Para ello, se llevó a cabo una reunión inicial de planificación, a la que asistió el personal de Green Globe SyPA encargado de la realización del inventario (Javier Pedraza y Juan Manuel Llamas) y los responsables de medio ambiente de la Diputación Provincial (Mariló Recio y Juan José López), que ha sido la persona encargada de transmitir la información necesaria a Green Globe SyPA durante la realización del inventario.

2. Desarrollar un plan de gestión de la calidad. Se trata de incluir desde el principio de los trabajos procedimientos para el desarrollo del inventario, desde la colecta inicial de datos hasta la comunicación final de contabilidad. En este sentido, Green Globe SyPA ha confeccionado plantillas, hojas de cálculo ad hoc y bases de datos de factores de emisión, para recopilar los datos necesarios durante la reunión inicial, registrar los datos enviados por los responsables de Diputación de Málaga para la realización del inventario y poder realizar los cálculos pertinentes, respectivamente.

3. Controles genéricos de calidad. Se aplica a datos y procesos a lo largo de todo el inventario, a los cuales han de establecerse rigurosos controles de calidad en materia de manejo de datos, documentación y cálculo de emisiones. Por ejemplo, asegurando la utilización de factores de emisión correctos. Algunas orientaciones dadas por el GHG Protocol y seguidas para la realización de este inventario han sido:

- Realización de copias de seguridad de la documentación.
- Inclusión de fuentes y referencias en las hojas de cálculo realizadas.
- Documentación adecuada de supuestos y criterios de selección de límites, años base, métodos, datos de actividad y factores de emisión.
- Verificación de fórmulas en las hojas de cálculo.
- Distinción apropiada de datos ingresados y datos calculados en hojas de cálculo.
- Verificación de una muestra representativa de los cálculos realizados.

4. Controles de calidad por categorías específicas de fuentes de emisión. Se ha estudiado la idoneidad de la aplicación de límites establecidos en este inventario, y se ha trabajado para que el inventario sea acorde a los principios de contabilidad y

comunicación del GHG Protocol. Por ejemplo, se ha estudiado cada fuente de emisión y su funcionamiento para establecer la fuente de información más apropiada para su dato de actividad y factor de emisión concreto. También implica una descripción cualitativa sobre las principales causas de incertidumbre en los datos (analizadas más adelante en este mismo punto).

5. Institucionalizar procesos formales de retroalimentación. A partir de los pasos anteriores, se mejora continuamente el proceso de realización del inventario y se procedimentan las actividades a realizar por cada persona encargada, lo que por un lado redundará en una mejora de los resultados obtenidos al final del estudio, y por otro lado sirve de guía para una actualización del inventario.

Además de seguir estos pasos, otra herramienta del plan de gestión de la calidad del inventario es el control aplicable a diferentes fuentes específicas, como son:

- **Factores de emisión:** se han aplicado factores de emisión procedentes de fuentes reconocidas a nivel nacional e internacional, tales como: MAGRAMA, del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), ADEME, Oficina Catalana de Cambio Climático, etc.

- **Datos de actividad o producción:** se ha establecido el contacto directo entre las personas pertinentes para la colecta de datos, de cara a que la misma información pueda ser generada de la misma manera en años siguientes. Además, se ha verificado la buena decisión entre GREEN GLOBE SYPA y DIPUTACIÓN DE MÁLAGA sobre la correcta aplicación de los límites operacionales y organizacionales.
- **Estimación de emisiones:** en caso de incongruencias se debe comparar con datos históricos o con otras estimaciones para asegurar que se ubican dentro de un rango razonable.



8. COMPENSACIÓN DE LA HUELLA



COMPENSACIÓN

Para compensar la Huella de Carbono de la Diputación de Málaga sólo podrá realizarse mediante la sección de compensación que está dirigida a todas las organizaciones que tengan inscrita su huella de carbono en el Registro y que, de manera voluntaria, desee compensarla. El Real Decreto 163/2014 contempla la compensación a través de:

- Proyectos de absorción de CO₂ inscritos en la sección b) del Registro.
- Reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero realizadas por un tercero y reconocidas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Este segundo tipo de compensación no está habilitado en estos momentos).

Se debe tener en cuenta que, como indica el real decreto 163/2014, la compensación no será válida a los efectos del cumplimiento de la obligación anual de entrega de derechos de emisión de gases de efecto invernadero establecida por el artículo 27 de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Por último, cabe recordar que la participación en cualquiera de las tres secciones del Registro es de carácter voluntario.

La compensación podrá realizarla la Diputación de Málaga cuando esté inscrita en la sección a) de huella de carbono y de compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante absorciones de CO₂ generadas por proyectos inscritos en la sección b) del Registro.

Es importante indicar que quedan fuera del ámbito del Registro las condiciones del acuerdo que tengan lugar entre las partes para la cesión de toneladas de dióxido de carbono. La sección de compensación reflejará el resultado de dicho acuerdo sin intervenir en variables tales como precio, condiciones de cesión, momento del acuerdo, etc.

En todo caso, debido a las características particulares de la compensación a través de proyectos de sumideros forestales, se recomienda el establecimiento de un contrato o acuerdo en el que el proyecto se comprometa a mantener en el tiempo las absorciones generadas y cedidas a la organización por un periodo de tiempo determinado que será, como mínimo, el periodo de permanencia establecido (*Se recuerda que el periodo de permanencia mínimo de los*

proyectos de absorción que podrán inscribirse en el Registro se establece en 30 años).

Cabe destacar que este compromiso quede reflejado en el acuerdo aunque las absorciones hayan tenido lugar, si por cualquier circunstancia la masa forestal que las generó desaparece, éstas también lo harán, dejando de tener validez la compensación.

Desde la Diputación de Málaga se quiere impulsar la lucha contra el cambio climático en la provincia y en especial hacer que los municipios se involucren en la responsabilidad local que tienen en el marco de sus competencias así como hacer partícipe a la ciudadanía a través de acciones de educación, sensibilización y concienciación ambiental.

Las principales acciones se dirigirán a la repoblación vegetal, la reducción del consumo de electricidad, la mejora de la movilidad y una adecuada gestión del agua y de los residuos.

Dado que la vegetación es primordial para evitar la erosión y un elemento fundamental en la lucha contra el cambio climático y puesto que las plantas son capaces de absorber el dióxido de carbono (el CO₂), la primera medida que se contempla es la plantación de un millón de árboles hasta 2020.

Durante el año 2016 se realizaron una serie de acciones que vienen a compensar la Huella de Carbono de la Diputación de Málaga aunque, como se ha comentado anteriormente para

que esa compensación sea efectiva sería necesario el registro de la Huella en la sección A y registrar un proyecto de compensación con las medidas que se vienen realizando en la sección B que debe cumplir las condiciones que establecen para su registro:

Tipos de proyectos:

- Tipo A: Cambio de Suelo: Agrícola, urbano, pastizal o matorral.
- Tipo B: Actuaciones en masas forestales incendiadas. Restablecimiento de masa forestal. Puede ser: Plantación, siembra y/o favorecimiento de fuentes semilleras naturales.

Real Decreto 163/2014, de 14 de Marzo. Sección B del Registro.

- El bosque definido en el proyecto debe tener una superficie mínima de 1 ha, una cubierta de copas de los árboles mínima del 20 % en madurez, y una altura potencial de los árboles de 3 metros también en madurez.
- Además, debe presentar un periodo mínimo de permanencia de 30 años con una fecha límite de puesta en marcha posterior a la campaña de plantación 2012 - 2013.

- Por último, debe contar con un plan de gestión de la masa forestal que garantice la permanencia del proyecto durante el periodo establecido (informando cada 5 años del estado del mismo). Este plan también debe prever el comunicar cualquier incidencia al Registro así como facilitarle información en el caso de cesiones de absorciones.



ESTIMACIÓN DE LA COMPENSACIÓN REALIZADA A TRAVÉS DEL PROGRAMA MÁLAGA VIVA DE DIPUTACIÓN DE MÁLAGA EN EL 2016.

La Diputación de Málaga en su firme compromiso contra el cambio climático comenzó en 2016 un programa de arboladas dónde contando con la colaboración ciudadana se realizaron plantaciones en distintos puntos de la provincia con los siguientes objetivos:

Ambientales:

- Luchar contra el cambio climático.
- Proteger contra la erosión.
- Evitar incendios forestales.
- Conservar la biodiversidad.

Sensibilización:

- Concienciar a la población sobre la importancia de la vegetación.
- Cooperación y trabajo en grupo.
- Mejorar la relación de la población con su entorno natural.

- Concienciar sobre la necesidad de adoptar conductas ambientalmente responsables y sostenibles.

Capacitación y aprendizaje:

- Conocer las herramientas a usar y su utilización.
- Conocer el proceso de plantar un árbol.
- Conocer el funcionamiento del medio natural.
- Conocer la importancia de las actividades de restauración.

Del total de las arboladas realizadas en 2016 se estima una absorción de 43,98 tCO₂

A continuación, se resumen las acciones de plantación realizadas en el año 2016. Esa acciones han cubierto un total de 1,9 hectáreas en 4 municipios de la provincia de Málaga.

Municipio	Zona de plantación.	Uni	Especies
Antequera	Los Dólmenes	786	Palmito, bocha, lavanda,arrayán, olivilla,cornicabra,lentisco,granado,romero, esparto, tejo, serpol, tomillo
Villanueva del Rosario	Sierra de Camarolos y Río Guadalhorce	596	Almez, lavanda, arrayán,adelfa, lentisco,quejigo,romero,abrotano, serpol, tomillo
Arriate	Arroyo la Ventilla	590	Palmito, lavanda,arrayán,lentisco,quejigo, retama,romero, serpol
Coín	Ciudad del Cine	395	Algarrobo, palmito,lavanda,arrayán,olivilla,lentisco,romero,tomillo

9. REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN

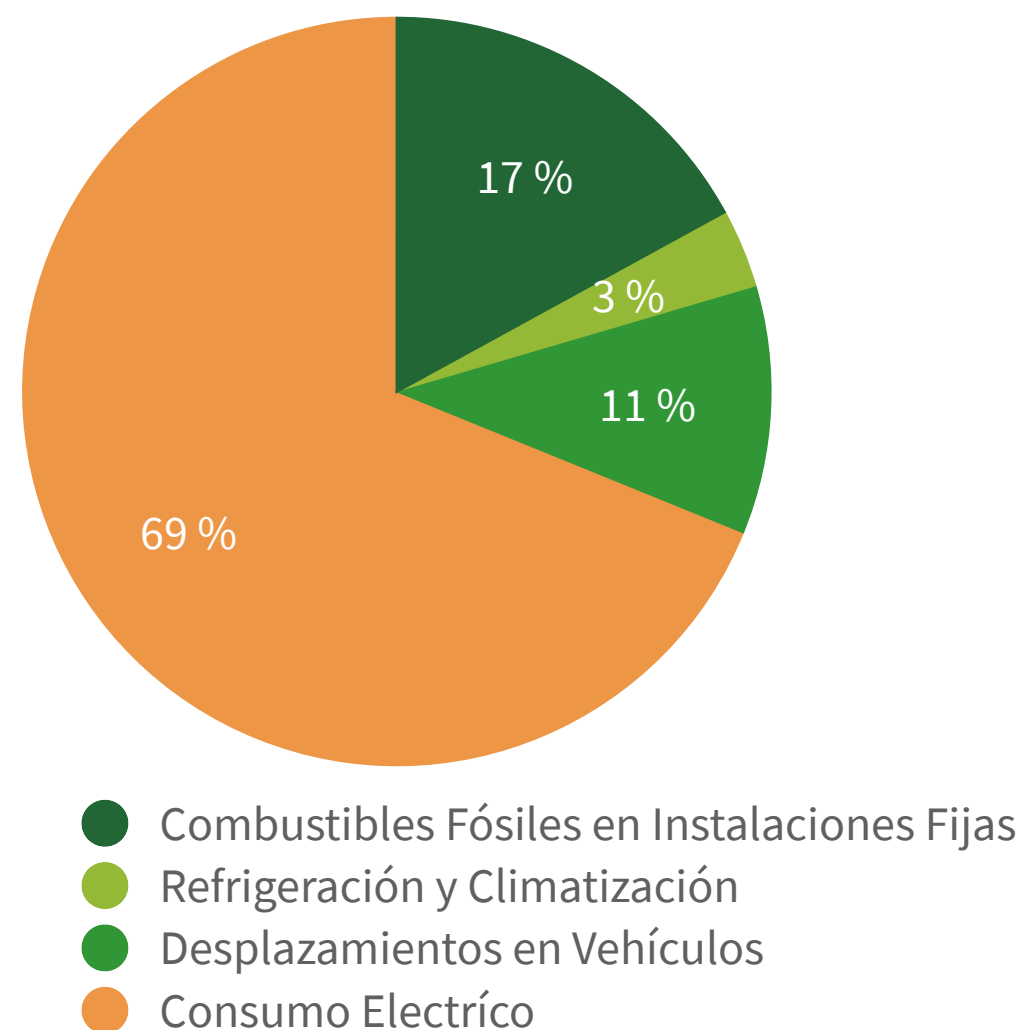


REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN

Mediante el cálculo de la huella de carbono se identifican todas las fuentes de emisión de GEI y consecuentemente se logra un mejor conocimiento de cuáles son los puntos críticos. De esta manera, se pueden definir de una forma más precisa medidas de reducción del consumo y medidas de eficiencia energética.

Finalmente, hay que mencionar que la Diputación de Málaga tiene la posibilidad de compensar sus emisiones en proyectos que promueven los sumideros de carbono y/o reducen emisiones. La compensación no reduce la huella de carbono, que es un compromiso individual, pero permite a las organizaciones contribuir a la consecución del objetivo global de lucha contra el cambio climático.

Se representa a continuación el porcentaje de emisiones de cada fuente para la Diputación de Málaga en el año 2016 y así poder establecer el plan de mejora centrado en reducir las emisiones de las fuentes con mayor porcentaje, lo que hemos llamado puntos críticos.



Se puede apreciar que el consumo eléctrico es el que produce mayores emisiones de GEI debido al gran número de edificios de que dispone la Diputación de Málaga.

9.1. ACCIONES DE REDUCCIÓN

A continuación se listan una serie de acciones que provocarían la reducción de la huella de carbono.

Mejora de la envolvente de los edificios.

- Sustitución de marcos y cristales.
- Reducción de infiltraciones a través de puertas y ventanas.
- Aislamiento de la envolvente.
- Cubiertas ajardinadas, techos y fachadas verdes..
- Instalación de cortinas de aire en puertas exteriores.

Iluminación.

- Aprovechamiento de la luz natural.
- Sustitución lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo.
- Sustitución de lámparas halógenas convencionales por lámparas halógenas IRC.

- Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos en luminarias.
- Instalación de detectores de presencia en zonas de uso esporádico.
- Aprovechamiento de la luz natural mediante sensores de luz.
- Zonificación de la iluminación.
- Iluminación con lámparas LED.
- Sustitución de lámparas de vapor de mercurio en iluminación exterior.
- Limpieza regular de ventanas y lámparas.

Climatización.

- Instalación de paneles solares térmicos.
- Instalación de válvulas termostáticas en radiadores.
- Regulación de la temperatura de climatización.

- Sustitución de caldera por otra más eficiente.
- Uso de enfriamiento gratuito o freecooling.
- Zonificación de las áreas a climatizar.
- Aislamiento del circuito de distribución de climatización.
- Sustitución de gasoil o carbón por biomasa preferiblemente o gas natural.
- Optimización del rendimiento de las calderas y asegurar su buen mantenimiento.
- Instalación de quemadores modulantes y sensores de oxígeno.
- Sustitución de radiadores o aerotermos eléctricos por bombas de calor.
- Cubrimiento de condensadores exteriores de enfriadoras y bombas de calor.
- Sistemas radiantes.
- Recuperadores de calor.
- Instalación de energía geotérmica para la climatización de edificios.
- Utilización de toldos y persianas.

- Regulación del aire acondicionado a 26°C en verano y 21°C en invierno.

Equipos.

- Uso de regletas múltiples con interruptor o enchufe programable.
- Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan
- Instalación de variadores de velocidad en motores
- Uso de motores de alta eficiencia.
- Otras posibilidades de ahorro en motores.
- Utilización de herramientas informáticas para la monitorización de consumos.
- Instalación de paneles solares térmicos.
- Apagado del aire acondicionado cuando no es necesario.
- Programación de revisiones periódicas de los equipos.
- Sustitución de equipos por otros que funcionen con refrigerantes de menor PCG.

Generación Eléctrica.

- Instalación de sistemas de cogeneración.
- Instalación de paneles solares fotovoltaicos.

Refrigeración.

- Control de la temperatura de refrigeración.
- Mantenimiento de las puertas cerradas.
- Evitar sobrecargar las neveras.
- Evitar la proximidad a fuentes de calor a los equipos de refrigeración.
- Compra de equipos eficientes energéticamente.
- Dejar espacio suficiente para la ventilación.
- Control de las pérdidas (fugas) de refrigerante.
- Instalación de cortinas de plástico en las puertas de las cámaras frigoríficas.

Transporte.

- Fomento de modos de transporte más respetuosos con el Medio ambiente: Transporte público y/o bicicleta.
- Gestión de rutas.
- Renovación del parque de vehículos por vehículos menos contaminantes.
- Formación en técnicas de conducción más eficientes.
- Realización de las revisiones periódicas del vehículo.

- Cambio de neumáticos y comprobación regular del estado de los mismos.
- Hinchar los neumáticos con nitrógeno seco.
- Evitar cargas innecesarias en el vehículo.
- Revisar la aerodinámica del vehículo.

Medidas genéricas.

- Mantenimiento adecuado de las instalaciones.
- Instalación de sistemas de telegestión energética en los edificios.
- Incorporación de buenas prácticas entre los empleados (sustitución de reuniones presenciales por reuniones por video-conferencia, vestimenta adecuada a la temperatura, etc).

Acciones Concretas para la Reducción.

A continuación se proponen y cuantifican una serie de medidas concretas que afectarían a la reducción de las emisiones de GEI de la Diputación de Málaga.

Adquisición de vehículos eléctricos para reducir el uso de combustibles fósiles.	
Descripción	Se propone la sustitución de parte de la flota diésel de Diputación de Málaga por vehículos eléctricos. Concretamente, sustituir aquellos vehículos de gasóleo registrados más antiguos que acumulen el 20% de los litros consumidos. Los vehículos eléctricos tienen unas emisiones asociadas dependientes del origen de la energía eléctrica que utilicen.
Reducción	El dato de actividad correspondiente al 20% de los litros totales consumidos de gasóleo fue para 2016 un total de 19.931 litros, que supone una emisión de 50,6 tCO₂eq. Se calcula la energía necesaria para producir esa cantidad de combustible, y se le aplica el factor de emisión de otra suministradora eléctrica con menor factor de emisión (ej: 0,15 kgCO₂eq/kWh), nueva compañía proveedora de electricidad que, como veremos en otra medida de mejora, permitiría lograr una considerable reducción de alcance 2 de la Huella. Si la suministradora eléctrica que se contrate tuviera garantía de origen, es decir, certificado de que toda la energía que suministra proviene de fuentes renovables la reducción de las emisiones al utilizar vehículo eléctrico en el 20% de los kms realizados se reduciría la huella de carbono asociada a 50,6 tCO₂eq. Así mismo, la reducción con respecto a las de la fuente sería del 20%.
Reducción de emisiones estimada: 20 tCO ₂ eq.	
Reducción con respecto a las emisiones de la fuente: 8%.	

Adquisición de vehículos híbridos para reducir el uso de combustibles fósiles.

Descripción	Se propone la sustitución de parte de la flota diésel de Diputación de Málaga por vehículos híbridos. Concretamente, se propone sustituir aquellos vehículos turismos de gasóleo registrados más antiguos que acumulen el 33% de los litros consumidos. Los vehículos híbridos tienen un menor consumo asociado y al ser gasolina su factor de emisión es menor.
Reducción	Si suponemos un consumo medio de un turismo diésel antiguo en unos 7 litros a los 100 km y lo sustituimos por un híbrido de consumo medio 3,9 l/100km se dejarían de consumir 32.886 litros de gasoil (el 33% del total) y se consumiría 18.322,65 litros de gasolina adicional. La reducción de emisiones total a la atmósfera es de 43,26 tCO ₂ eq.

Reducción de emisiones estimada: 43,26 tCO₂eq.

Reducción con respecto a las emisiones de la fuente: 16,8%.

Adquisición de vehículos de Autogas o GLP para reducir el uso de combustibles fósiles.

Descripción	Se propone la sustitución de parte de la flota diésel de Diputación de Málaga por vehículos Autogas/GLP. Concretamente, se propone sustituir aquellos vehículos turismos de gasóleo registrados más antiguos que acumulen el 33% de los litros consumidos. Los vehículos GLP tienen un consumo de combustible similar pero al ser su combustible Gas licuado su factor de emisión es mucho menor.
Reducción	Si suponemos un consumo medio de un turismo diesel antiguo en unos 7 litros a los 100 km y lo sustituimos por un glp de consumo medio igual 7 l/100km se consumirían los mismos litros de diesel que de GLP. La reducción de emisiones total a la atmósfera es de 28,54 tCO ₂ eq.

Reducción de emisiones estimada: 28,54 tCO₂eq.

Reducción con respecto a las emisiones de la fuente: 11%

Sustitución de las calderas de gas natural por energía solar térmica para Agua Caliente Sanitaria (ACS) y Calefacción.

Descripción	La Diputación de Málaga cuenta con calderas instaladas en varios Centros. Como se ha visto en el apartado de emisiones por combustión de combustible en fuentes fijas se estimó, un consumo de gas natural por parte de las calderas de 2.021.337 kWh que supone la emisión de 408,31 tCO₂eq. Como medida de reducción de la Huella, se propone incorporar paneles solares que hagan uso de la energía solar térmica para ACS en sustitución del combustible fósil.
Reducción	La instalación de paneles solares térmicos no puede sustituir a los sistemas de calefacción convencionales como el gas natural, ya que la irradiación solar no es constante y además no se puede dimensionar el sistema de calefacción al 100% con energía solar térmica ya que en los meses más calurosos habría un exceso de agua caliente que no se podría desechar. Generalmente sólo se instalan paneles solares térmicos para cubrir el 60-80% de la energía total necesaria para calentar el Agua Caliente Sanitaria, y no para calefacción. Por lo que vamos a considerar una instalación de paneles que puedan producir el 60% del total de energía consumida por las fuentes fijas.
Reducción de emisiones estimada: 244,98 tCO₂eq.	
Reducción con respecto a las emisiones de la fuente: 60%	

Sustitución de las calderas de gas natural por calderas de biomasa.

Descripción	Al pasar de combustible fósil gas natural utilizado en las calderas para calentar el agua al uso de biomasa como combustible en las mismas, se ahorraría la totalidad de las emisiones de GEI producidas por la combustión del gas natural, ya que la biomasa no produce GEI al ser quemada. Y para poder utilizar biomasa como combustible, habría que sustituir las calderas de gas natural por calderas de biomasa.
Reducción	En lo referido a emisiones GEI, las calderas emitieron 408 tCO ₂ e en el periodo de estudio. Si la misma energía producida por el gas natural consumido se hubiera generado a partir de la quema de biomasa, la reducción de emisiones sería del 100%.

Reducción de emisiones estimada: 408 tCO₂eq.

Reducción con respecto a las emisiones de la fuente: 100%.

Cambio de proveedor de energía eléctrica	
Descripción	En la actualidad, Gas Natural Comercializadora S.A. es la empresa contratada para el suministro de energía eléctrica que demanda Diputación de Málaga. Sabiendo que el mix eléctrico de dicha compañía es mayor que el de otras empresas del sector, se plantea dentro del presente plan un cambio de proveedor de dicho recurso para la próxima licitación. Se propone la mayor puntuación en la oferta a aquellas empresas que tengan un factor de emisión menor o Garantía de Origen, cuyo mix eléctrico es menor al de Gas Natural Comercializadora S.A., gracias a que desarrolla un modelo de generación de la energía más sostenible, es decir, obtienen la electricidad a partir de un mayor porcentaje de energías renovables.
Reducción	Esta es una medida de eficiencia energética aplicable a toda la entidad la cual consume en los edificios planteados en este estudio un total de 5.690.587 kWh. Al aplicar al dato de actividad el factor de emisión de Gas Natural Comercializadora S.A. (0,29 kgCO ₂ eq/kWh), dicho consumo contribuye notablemente al cambio climático por la emisión de un total de 1.650,27 tCO ₂ eq. Si se mantiene el consumo eléctrico y se contratase el servicio energético a otra suministradora con menor factor de emisión (ej: mix eléctrico = 0,15 kgCO ₂ e/kWh), las emisiones de la Diputación corresponderían a un valor de 853,59 tCO ₂ eq, por lo que se estaría reduciendo considerablemente el alcance 2 mediante la implementación de esta medida. Si la ganadora de la licitación fuera una empresa suministradora con garantía de origen las emisiones del alcance 2 serían 0.
Reducción de emisiones estimada: 796,68 tCO ₂ eq.	
Reducción con respecto a las emisiones de la fuente: 48%.	

Instalación de paneles Solares Fotovoltaicos en la cubierta de los edificios centrales de Avenida Pacífico.

Descripción	La utilización de una parte de la cubierta de los edificios módulo A y módulo B de la Diputación para la instalación de una instalación de 100 kWp con paneles solares fotovoltaicos. Esto supondría la generación de 163.000 kWh al año por paneles solares fotovoltaicos, lo que supondría dejar de emitir CO ₂ a la atmósfera por consumo eléctrico.
Reducción	La Diputación de Málaga en el año 2016 consumió 5.690.587 kWh si por la planta de energía solar se generan 163.000 kWh el computo total de kWh consumidos es de 5.227.587.

Reducción de emisiones estimada: 47,27 tCO₂eq.

Reducción con respecto a las emisiones de la fuente: 3%.

Resumen de acciones

Municipio	Zona de plantación.	reducción de la huella
Transporte	Vehículo eléctrico y cambio de proveedor energético.	20 tCO ₂ eq
	Vehículo híbrido.	43,26 tCO ₂ eq
	Vehículo Autogas / GLP.	28,54 tCO ₂ eq
Instalaciones fijas	Energía solar térmica para calefacción y ACS.	244,98 tCO ₂ eq
	Sustitución de calderas por calderas de biomasa.	506 tCO ₂ eq
Proveedor de Energía	Cambio de proveedor con factor de emisión 0,15 kgCO ₂ e/kWh.	796,68 tCO ₂ eq
	Cambio de proveedor con garantía de origen.	1.650,27 tCO ₂ eq
Instalaciones de energía	Planta de energía solar fotovoltaica de 100kWp	47,27 tCO ₂ eq

El total de las emisiones de la Diputación de Málaga es de 2.397 tCO₂eq. Si se plantea reducir un 20% en 4 años se tendría que reducir la huella en 479,4 tCO₂eq.

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO 2017



CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE 2017

En este apartado se hace un cálculo de la huella de carbono del año 2017 para cada uno de los alcances. Con este dato se podrá conocer la evolución 2016-2017 de la huella de carbono.

ALCANCE	ANÁLISIS	INSTALACIONES	DATO DE ACTIVIDAD
Alcance 1	Emisiones fugitivas de gases fluorados	Fuga de gases fluorados de instalaciones de climatización	Kg de refrigerante
	Combustibles fósiles provenientes de fuentes móviles	Motores de combustión de vehículos	Litros de combustible
	Combustibles fósiles provenientes de fuentes fijas	Calderas de gas natural	kWh de Gas Natural
Alcance 2	Electricidad	Consumo eléctrico	kWh de Electricidad

ALCANCE 1

Gases Fluorados.

Dato de actividad.

En referencia a la cantidad de gases fluorados consumidos en el año 2017 se ha calculado en función de la cantidad de recargas que se han realizado durante el año de cada tipo de gas.

A continuación, se detalla la cantidad de cada tipo de gas de refrigeración consumido .

Tipo de Gas	Dato de actividad
R-22	-
R-410 A	20 kg
R-407C	10 kg
R-427A	10 kg

Factores de Emisión.

Los factores de emisiones para los gases fluorados equivalen a sus respectivos Potenciales de Calentamiento Atmosférico

(PCA). Estos valores están representados en la siguiente tabla:

Tipo de Gas	Factor de emisión (PCA)
R-22	1810
R-410 A	2088
R-407C	1774
R-427A	2138

Emisiones.

Para el año 2017 y una vez analizados los datos de actividad y factores de emisión las emisiones por fugas de gases hfc proveniente de los equipos de climatización y refrigeración de la Diputación de Málaga son los siguientes:

Tipo de Gas	Dato de Actividad	Factor de emisión (PCA)	Emisión (kg CO ₂ eq)
R-22	-	1.810	-
R-410 A	20 kg	2.088	41.760
R-407C	10 kg	1.774	17.740
R-427A	10 kg	2.138	21.380
		Total	80.880

Tras la realización de los cálculos pertinentes, se observa que según la estimación realizada de fugas de gases fluorados, en 2017 la Diputación de Málaga ha emitido a la atmósfera 80.880 kgCO₂eq.

Emisiones producidas por las fugas de gases fluorados es de 80.880 kgCO₂eq.

Combustibles fósiles en instalaciones fijas.

Dato de actividad.

Edificio	Instalación	Tipo de Combustible	Dato de Actividad (kWh)
01. Recinto Palacio Provincial - La Térmica.	Caldera	Gas Natural	1.060.385
04.1. Centro Virgen de la Esperanza, 04.2. La Noria, 04.3. Centro Infantil.	Caldera	Gas Natural	400.838
11.1 Escuela de Enfermería, 11.2. Centro de Día	Caldera	Gas Natural	44.671
17. Centro Guadalmedina	Caldera	Gas Natural	331.854
Total Consumo			1.837.748

Factor de emisión.

Para este caso utilizaremos el factor de emisión correspondiente al gas natural para calcular las emisiones asociadas.

Tipo de Combustible	Factor de emisión (kg CO ₂ eq/kWh)
Gas Natural	0,202

Emisiones.

Emisiones asociadas a instalaciones fijas de gas natural:

$$1.837.748 \text{ kWh} \times 0,202 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 371.225,09 \text{ kgCO}_2\text{eq}$$

Las emisiones producidas por las instalaciones fijas es de
371.225,09 kgCO₂eq

Desplazamientos en vehículos.

Dato de actividad.

Para llevar a cabo el cálculo es necesario disponer de los datos de consumo de los combustibles de los vehículos. Para ello la medida que utilizaremos son los litros de combustible consumidos.

Tipo de combustible	Cantidad (litros)
Diesel	87.596,18
Gasolina	2.780,03

Factores de emisión.

Según los datos de consumo del año base (2016) , el cálculo de las emisiones de CO₂ de los vehículos se realizan incluyendo los factores de emisión por los que hay que multiplicar el dato de consumo de combustible calculado de los diferentes tipos.

Tipo de combustible	Factor de emisión (kg CO ₂ /l)
Diesel	2,539
Gasolina	2,196

Emisiones.

Emisiones asociadas a:

- Vehículos diesel :

87.596,18 litros x 2,539 kg CO₂/l = **222.406,70 kgCO₂eq**

Emisiones asociadas a

- Vehículos de gasolina:

2.780,03 litros x 2,196 kg CO₂/l = **6.104,95 kgCO₂eq**

**El total de emisiones producidas por el transporte de
vehículos es de 228.511,65 kgCO₂eq**

ALCANCE 2

Dato de Actividad.

El dato de actividad es el consumo de energía eléctrica extraído de las facturas de cada uno de los edificios para el 2017 en KWh:

Edificio	Dato de actividad (kWh)
01. Recinto Palacio Provincial - La Térmica	3.325.733
02. Centro Cultural M ^a Victoria Atencia	624.093
03. Palacio Provincial La Marina	475.446
04.1. Centro Virgen de la Esperanza, 04.2. La Noria, 04.3. Centro Infantil	432.210
05. Residencia de Mayores La Vega (Antequera).	154.830
06. Casa Museo Los Colarte (Antequera)	102.331
07. Residencia de Mayores San Carlos (Archidona)	13.014
08. Plaza de Toros	25.897

Edificio	Dato de actividad (kWh)
09. Centro de Drogodependencia Carlinda (Rotonda Suárez)	23.380
10.1. Escuela de Enfermería, 10.2. Centro de Día	79.435
11. Centro Folklore Benagalbón	42.836
12. Centro de Igualdad de Género	27.177
13. Centro de Drogodependencia Ctra. de Cádiz	23.380
14. Vivero Provincial Vélez- Málaga	3.640
Total	5.353.402

La compañía suministradora de la energía eléctrica es Gas Natural Comercializadora, S.A. La tabla muestra los consumos eléctricos para el año 2017 de cada uno de los edificios que la Diputación tiene en propiedad.

El resultado de la suma del consumo de energía eléctrica de todos los edificios de la Diputación de Málaga es de un total de **5.353.402 kWh** consumidos durante el periodo de estudio.

Factor de Emisión.

Para conocer el factor de emisión apropiado es necesario identificar la compañía suministradora en el año para el que se realiza el cálculo, que en este caso es Gas Natural Comercializadora, S.A., y se aplicará su factor de emisión que va a depender del origen de la producción de la energía suministrada que vendrá por el mix comercial y el impacto medio ambiental.

Compañía Suministradora	Factor de emisión (kg CO ₂ /kWh)
Gas Natural Comercializadora S.A.	0,29

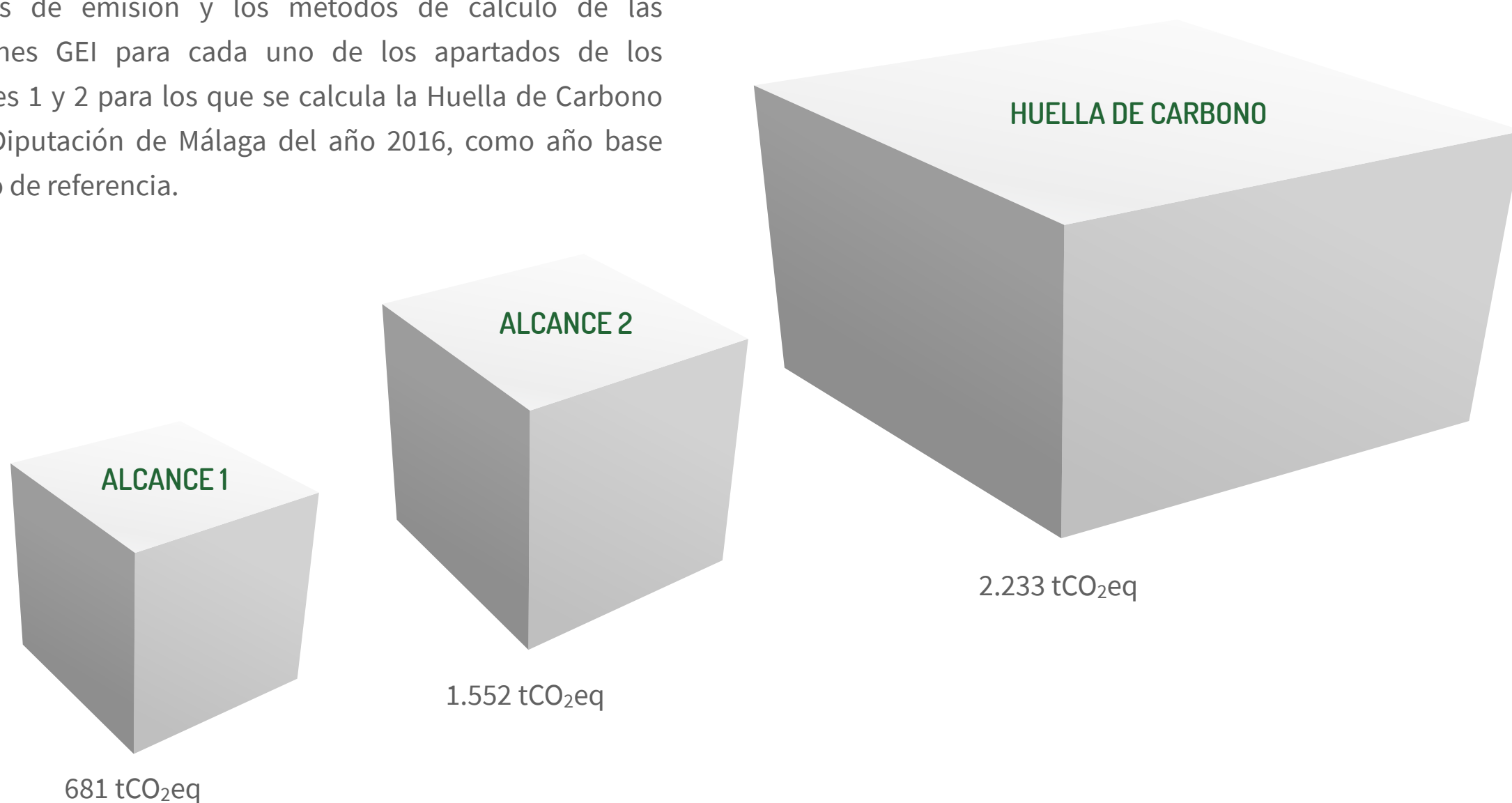
El factor de emisión correspondiente al mix eléctrico de Gas Natural Comercializadora S.A. para el año 2016 es de 0,29 kg CO₂ / kWh, que multiplicado por el dato de actividad de electricidad dará las emisiones de GEI producidas en el alcance 2:

$$5.353.402 \text{ kWh} \times 0,29 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 1.552.486,58 \text{ kg CO}_2$$

El total de emisiones producidas por el consumo eléctrico es de 1.552.486,58 kg CO₂eq

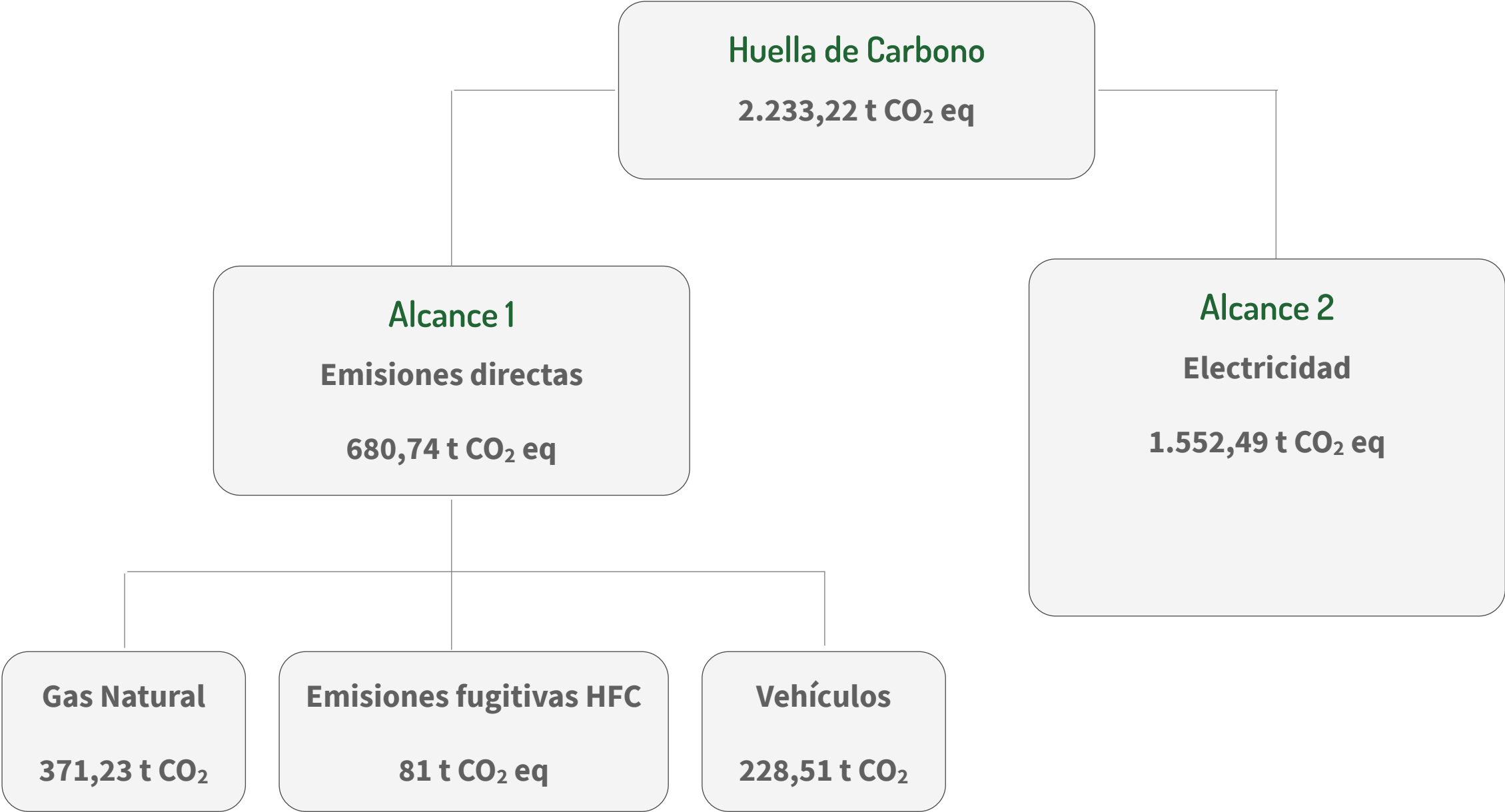
ANÁLISIS DE RESULTADOS

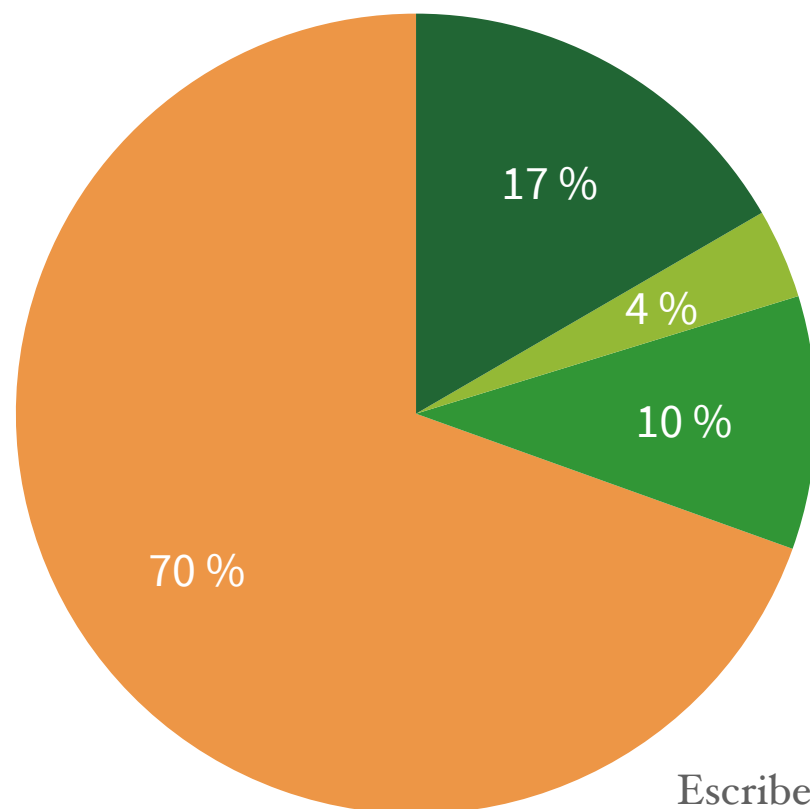
En este apartado se presenta de manera resumida la información tratada en los apartados anteriores mediante los procesos de obtención de datos, la selección de los factores de emisión y los métodos de cálculo de las emisiones GEI para cada uno de los apartados de los alcances 1 y 2 para los que se calcula la Huella de Carbono de la Diputación de Málaga del año 2016, como año base elegido de referencia.



El dato final del cálculo de la Huella de Carbono de la Diputación de Málaga es de 2.379 tCO₂eq que fueron emitidas durante el año 2017 a consecuencia de los servicios prestados a la provincia de Málaga.

Para una mejor identificación de la procedencia de las emisiones en los resultados finales se muestran en el siguiente diagrama de flujos la cantidad de CO₂eq para cada fuente de emisión:



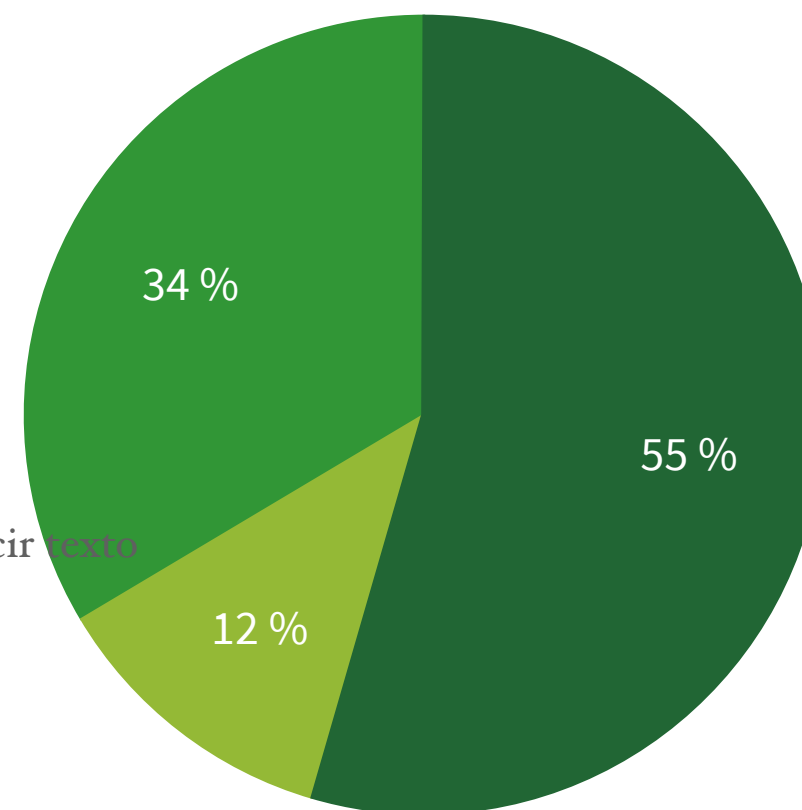


- Combustibles Fósiles en Instalaciones Fijas
- Refrigeración y Climatización
- Desplazamientos en Vehículos
- Consumo Eléctrico

Como se puede observar en el diagrama anterior la mayor fuente de emisiones de GEI es la producida por el consumo eléctrico. El 69% del total de CO₂ emitido es el producido por el consumo eléctrico. Las altas emisiones que se producen en el alcance 2 tienen un doble origen, el alto consumo eléctrico que se produce derivado de la actividad en todos los edificios de la diputación y el alto factor de emisión de la empresa suministradora eléctrica. Cualquier medida que se tome en reducción de consumo eléctrico y eficiencia energética así

como el cambio de suministradora reducirá considerablemente las emisiones GEI.

Distribución de las emisiones del alcance 1.



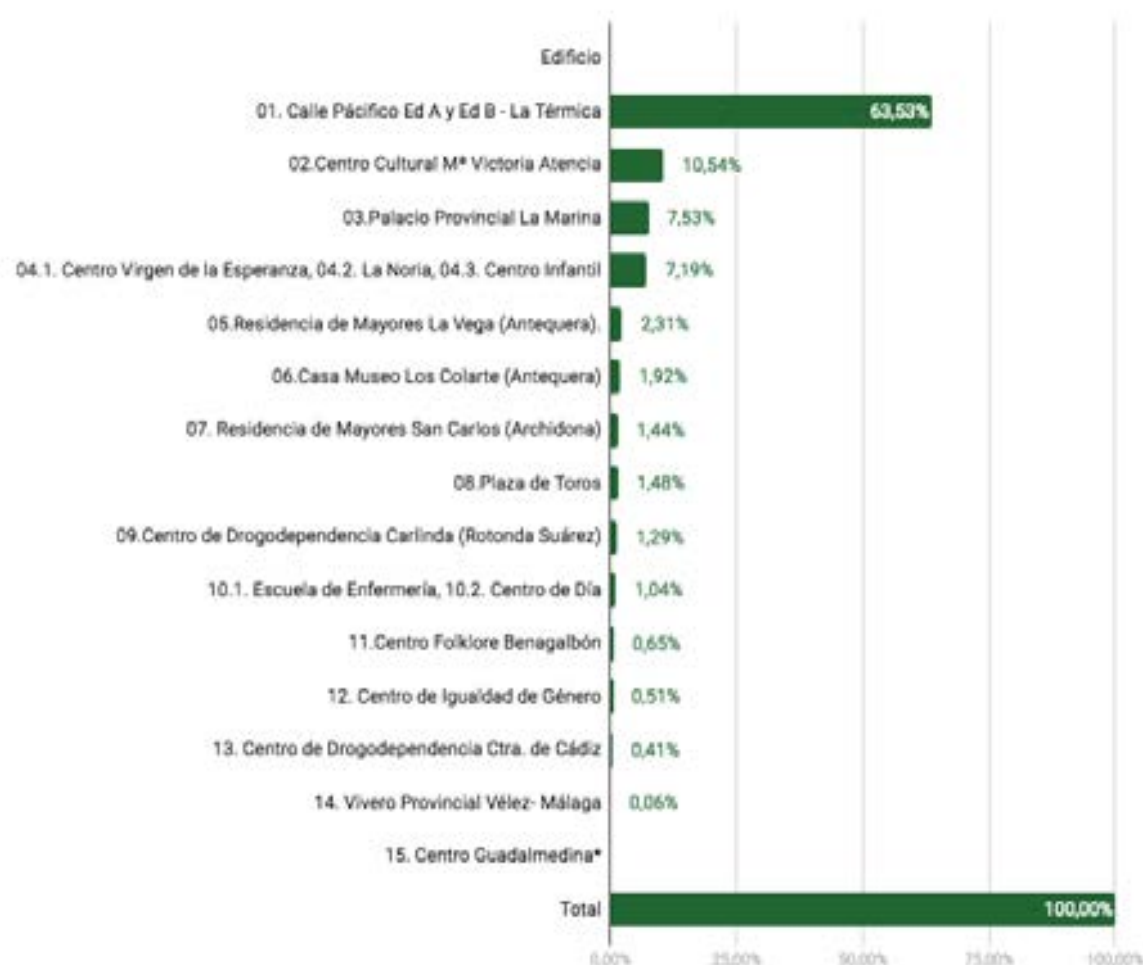
- Combustibles Fósiles en Instalaciones Fijas
- Refrigeración y Climatización
- Desplazamientos en Vehículos

Dentro del alcance 1 tenemos dos fuentes de emisión que asumen el total de emisiones GEI, siendo estas mediante combustibles en instalaciones fijas representadas por las calderas de gas natural que se encuentran en algunos edificios y que suponen más del 60 % de las emisiones del alcance 1 y los desplazamientos en vehículos propulsados

por combustibles fósiles (gasolina y gasóleo) que aportan casi el 40% del total de emisiones.

En siguientes capítulos se propondrán medidas respecto a estas dos fuentes de emisiones. Estas podrán ver reducidas sus emisiones considerablemente por medio de cambio de vehículos por otros eléctricos o la sustitución de los equipos que calefacción.

Distribución de las emisiones del alcance 2.



En el alcance 2 se emite un total de 1.650,27 t CO₂ eq que constituyen las emisiones indirectas que asume la Diputación de Málaga en su Huella de Carbono debido al consumo de energía eléctrica durante el año 2016.

Se puede observar claramente como el Recinto Palacio Provincial (La Térmica) es el edificio que más emisiones aporta al cómputo total, debido al consumo de energía eléctrica sumando el 63,53% del consumo eléctrico. Seguido se encuentran las instalaciones de Centro Cultural M^a Victoria Atencia (10,54%), Palacio Provincial La Marina (7,53%) y las sedes de 04.1. Centro Virgen de la Esperanza, 04.2. La Noria, 04.3. Centro Infantil (7,19%).

INDICADORES

Todo el proceso de análisis y cálculo de la Huella de Carbono aporta información muy relevante para el seguimiento de las actuaciones que realiza en todos los ámbitos la Diputación de Málaga con el objetivo de extender la mejora continua de actividades.

Es interesante conocer para la toma de decisiones la cantidad de emisiones GEI referenciadas a una serie de aspectos o indicadores como pueden ser en el caso de la Diputación de Málaga los plasmados en la siguiente tabla para el año 2016.

Tipo	Cantidad
Huella de Carbono	2.233 t CO₂ eq
Presupuesto 2016	222.230.215 Euros
Nº de trabajadores de la Diputación	1.264
Nº Habitantes - Provincia de Málaga	1.629.000 Habitantes
Nº de árboles plantados	14.586
Nº de m ² plantados	160.650 m ²

10,05 t CO₂ eq por millón de euro de presupuesto



1,77 t CO₂ eq por trabajador de la Diputación

0,15 t CO₂ eq por habitante de la Provincia



0,01 t CO₂ eq por m² de superficie plantada por la Diputación

Como podemos comprobar se puede trazar una relación entre el total de emisiones GEI producidas por la Diputación de Málaga y una serie de datos (presupuesto, nº habitantes, árboles plantados, etc.) que ayuda a conocer qué emisiones corresponde a cada uno de los indicadores establecidos.

Estos datos serán de gran utilidad para el estudio de las acciones de compensación que viene realizando la Diputación de Málaga pues vendrán a expresar una reducción en los indicadores de emisiones por árboles plantados y metros cuadrados plantados.

Como indicador económico-ambiental hemos contemplado el dato de presupuesto de la Diputación de Málaga para el año 2017 que será de gran importancia para mostrar las posibilidad de aumentar el presupuesto reduciendo las emisiones de GEI realizando acciones de mejora.

Siendo la Diputación de Málaga una institución cuyo ámbito de actuación se establece en la provincia de Málaga y sus ciudadanos son los favorecidos por los proyectos que realiza es de interés conocer las emisiones que produce la Diputación de Málaga por habitante en la provincia de Málaga.



COMPENSACIÓN

A continuación, se resumen las acciones de plantación realizadas en el año 2017. Esa acciones han cubierto un total de 16,06 hectáreas en distintos municipios de la provincia de Málaga.

En la siguiente tabla se resumen las especies plantas y su número:

Nombre científico	Unidades
Acer spp.	46
Bupleurum fruticosum	208
Casuarina equisetifolia	25
Celtis australis	154
Ceratonia siliqua	404
Cercis siliquastrum	68
Cestrun nocturnum	100
Chamaerops humilis	330
Cipres arizonica	10
Citrus aurantium	12
Cupressus sempervirens	14

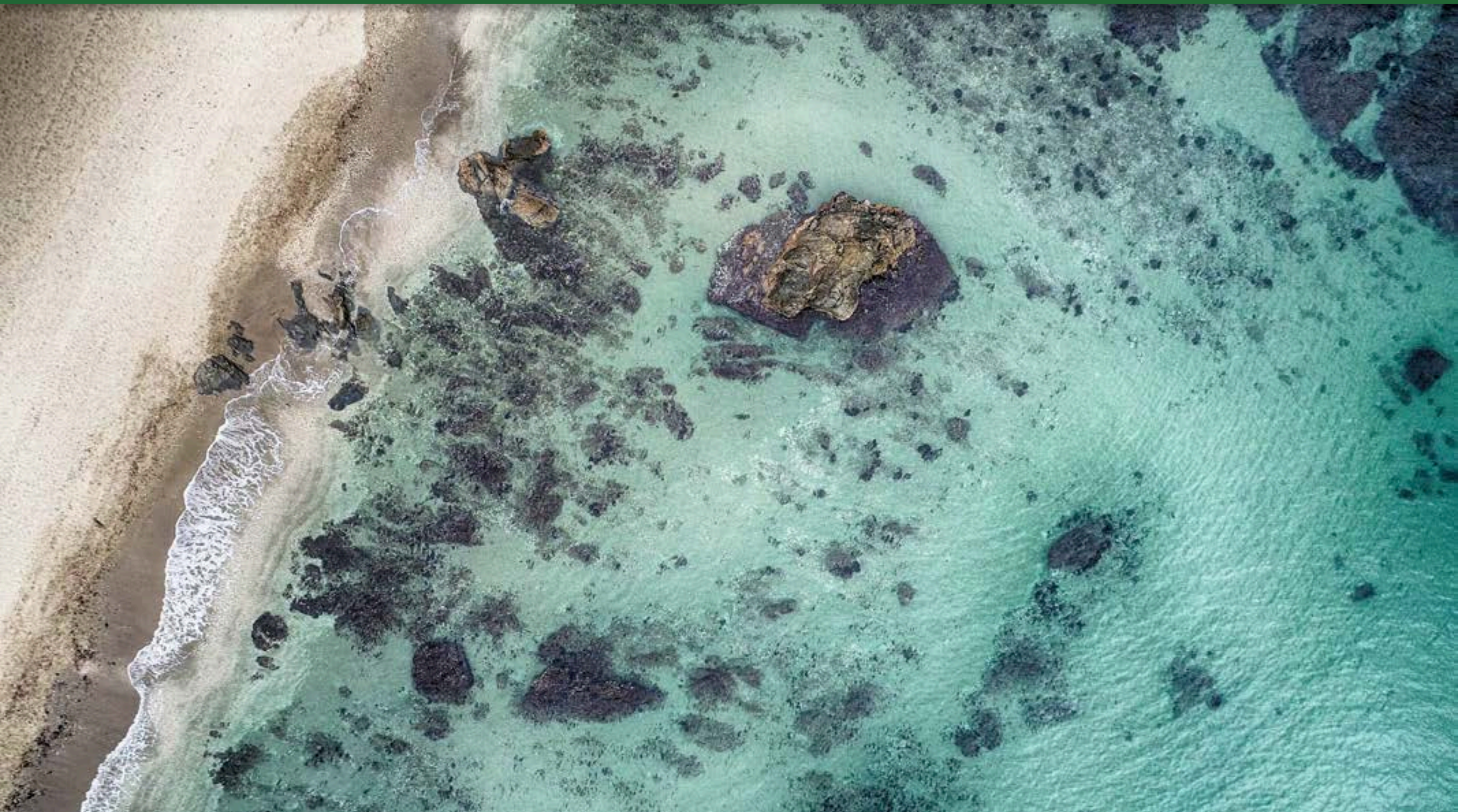
Nombre científico	Unidades
Cyca revoluta	3
Fraxinus spp.	79
Grevillea robusta	22
Hibiscus rosa-sinensis	200
Jacaranda mimosifolia	180
Lantana camara	50
Lavanlula dentada	400
Melia azederach	125
Morus fruitles	101
Myrtus communis	575
Nerium oleander	502
Olea europaea	400
Paulownia tomentosa	3
Pinus halepensis	3660
Pistacia lentiscus	1150
Platanos orientalis	14
Populus alba	270

Nombre científico	Unidades
Prunus dulcis	400
Punica granatum	325
Quercus faginea	50
Quercus ilex	1.850
Quercus suber	100
Retama sphaerocarpa	439
Rosmarinus officinalis	1.219
Salix spp.	120
Thymus serpyllum	200
Thymus vulgaris	350
Viburnum lucidum	330
Washingtonia robusta	1
Ulmus spp.	11
Robinia pseudacacia	39
Populus nigra	47
TOTAL	14.586

Del total de las arboladas realizadas en 2017 se estima una absorción de 749,03 tCO₂



HUELLA 2016 - 2017



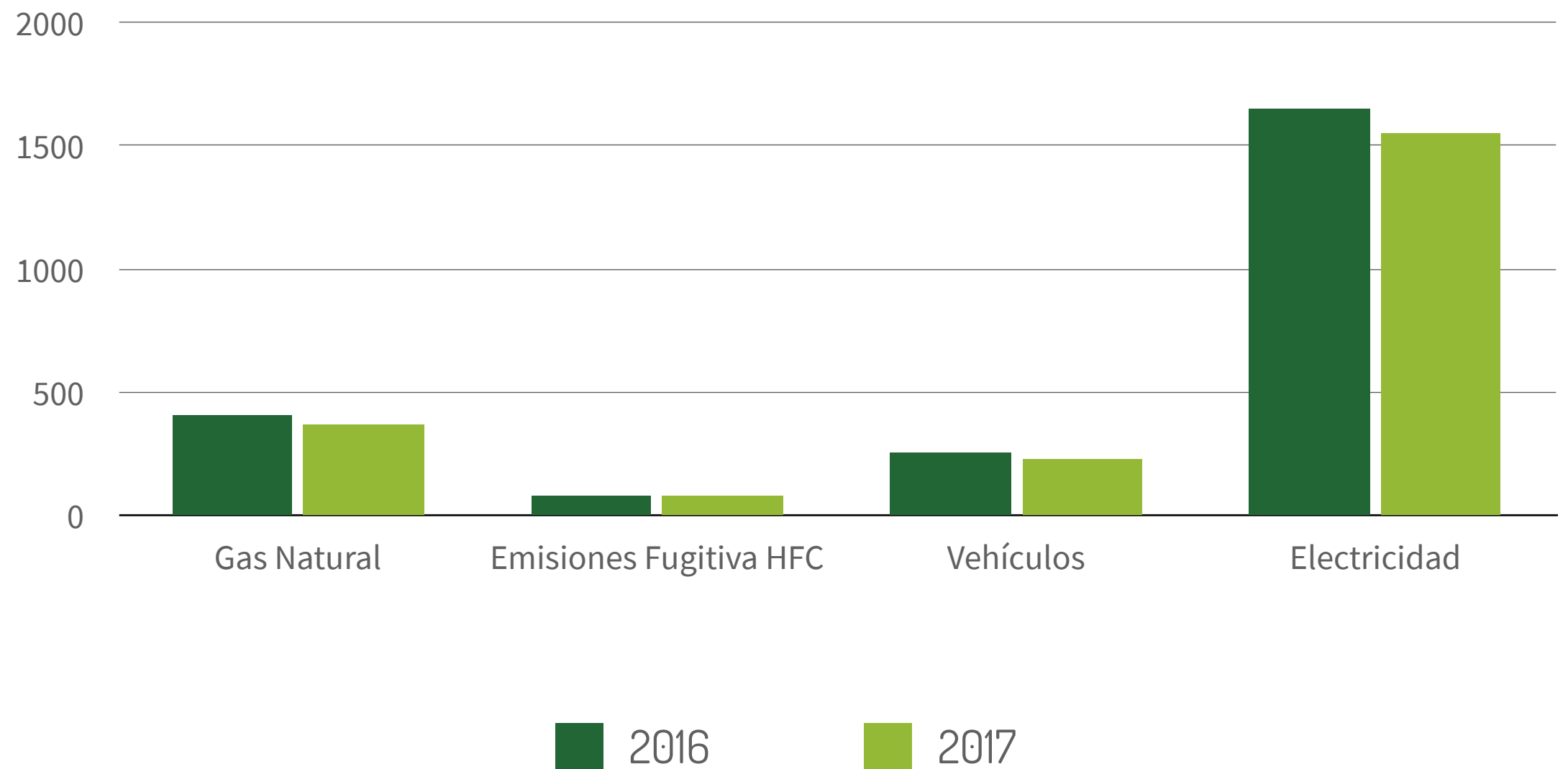
REDUCCIÓN DE LA HUELLA 2017 FRENTE A LA DE 2016

Toneladas CO₂ equivalentes reducidas:
163,55

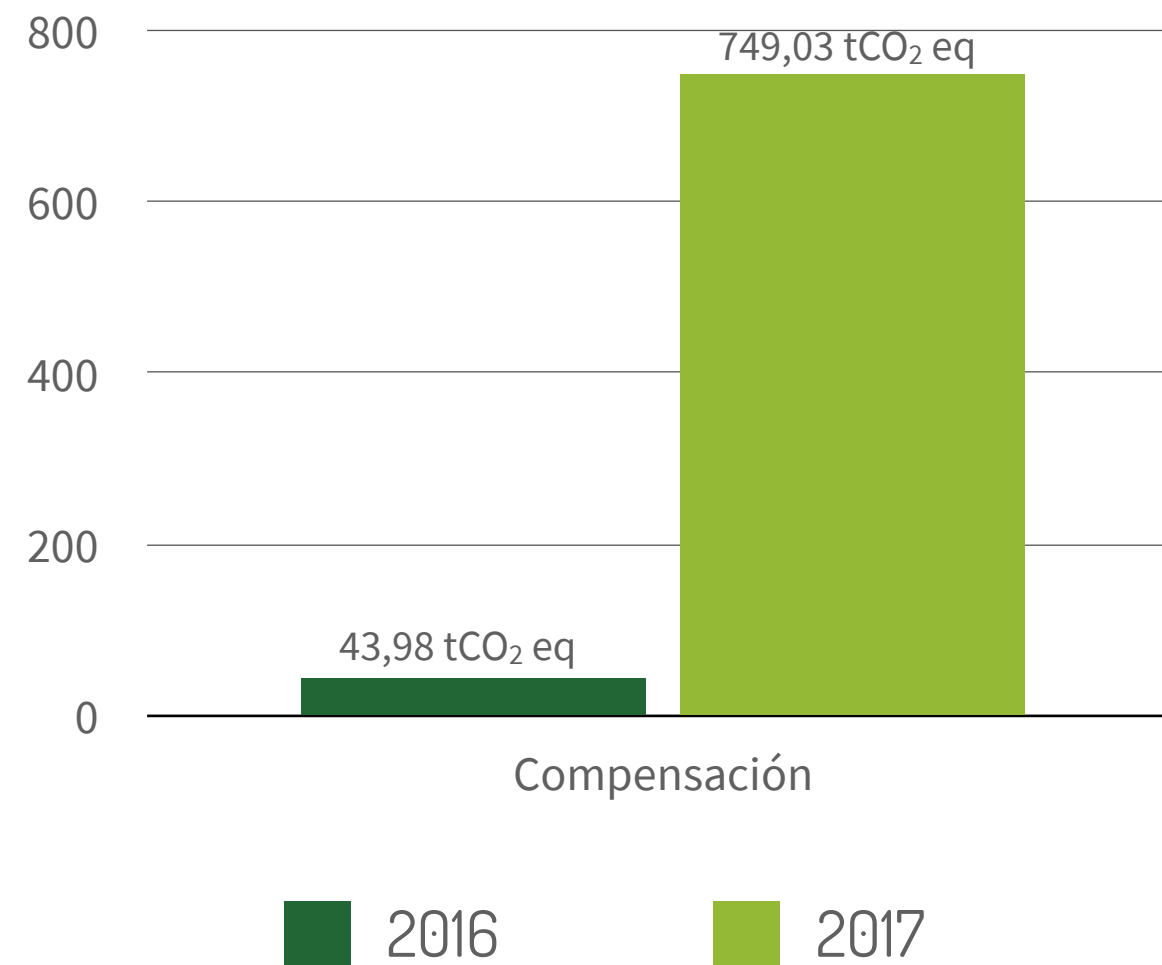
Porcentaje de reducción: 6,82%

ALCANCE	FUENTE DE EMISIÓN	2016	2017
Alcance 1	Gas Natural	408	371
	Emisiones Fugitivas HFC	81	81
	Vehículos	257	229
Alcance 2	Electricidad	1.650	1.552
TOTAL		2.397	2.233

COMPARACIÓN EMISIONES DE 2016 FRENTE A LAS DE 2017



COMPARACIÓN DE LA CAPTACIÓN DE CO₂ REALIZADAS POR LAS ARBOLADAS REALIZADAS EN 2016 FRENTE A LAS DE 2017





	2016	2017
Emisiones totales en t CO ₂ eq.	2.397	2.233
Estimación de t CO ₂ eq compensadas	44	749
Emisiones netas.	2.353	1.484

36,98% de reducción neta de las emisiones de CO₂ de 2016 frente a 2017.

ANEXO I. RESPUESTAS ENCUESTAS.



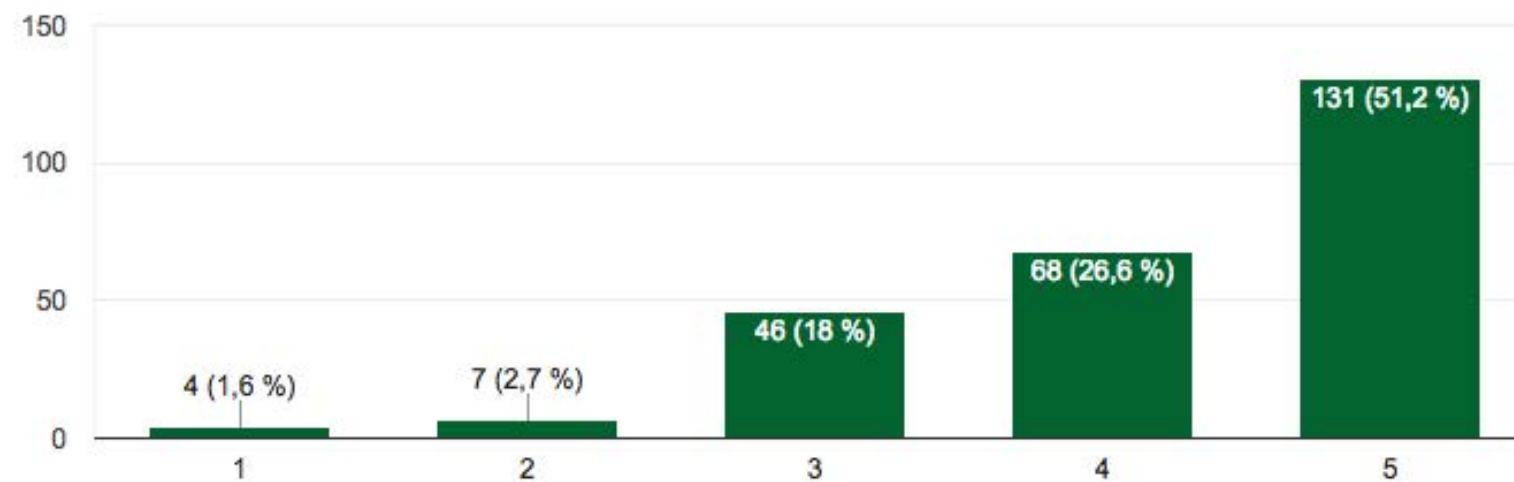
RESPUESTAS ENCUESTA BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES

262 Participantes.

¿Cómo cree que la actividad diaria y las decisiones que toma afecta al medio ambiente?



256 respuestas



Movilidad.

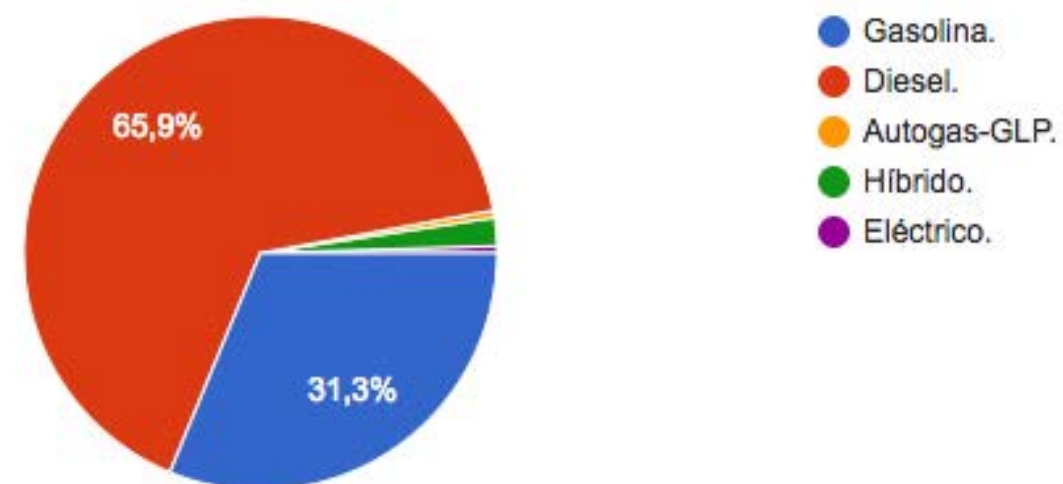
¿Cómo se desplaza a su puesto de trabajo?

255 respuestas



Si a la respuesta anterior respondió en coche, ¿qué tipo de combustible utiliza?

208 respuestas

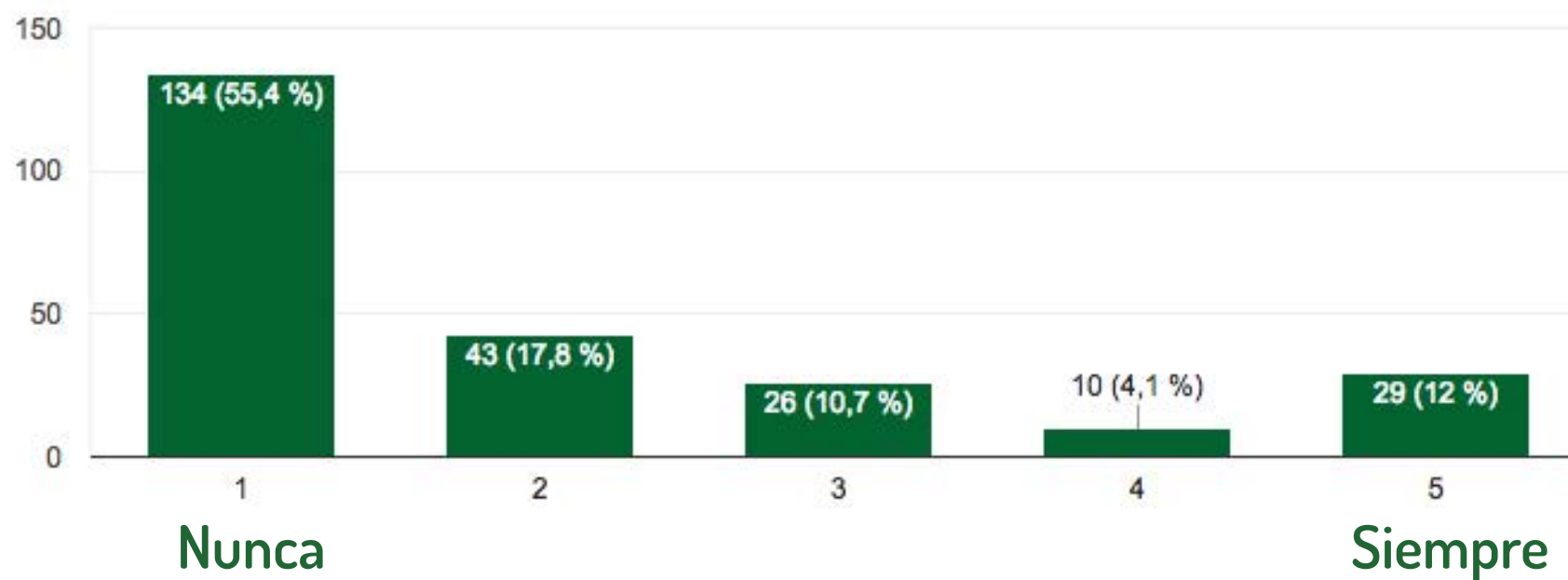


¿Cuál es la distancia media aproximada (en kilómetros) del desplazamiento desde su hogar al puesto de trabajo?

Promedio del trayecto 13,44 km.

¿Utiliza el coche compartido?

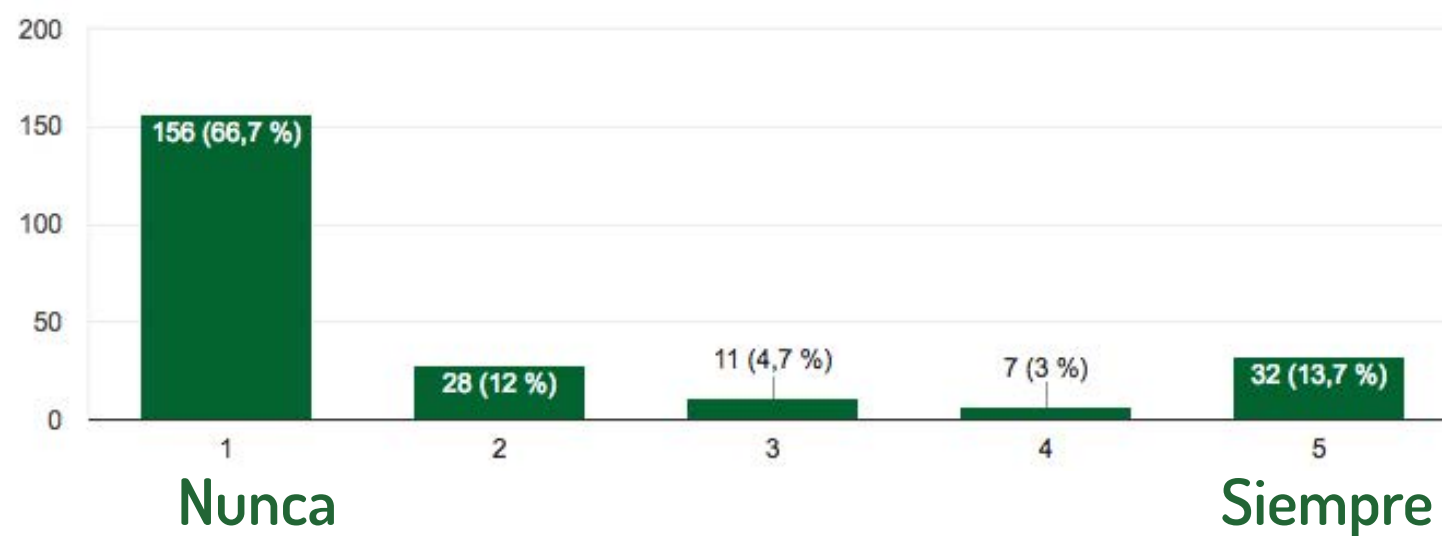
242 respuestas



En el caso de usar vehículo privado, ¿utiliza habitualmente el trayecto al/del trabajo para transportar a menores a su centro escolar o a mayores dependientes a su centro asistencial?



234 respuestas

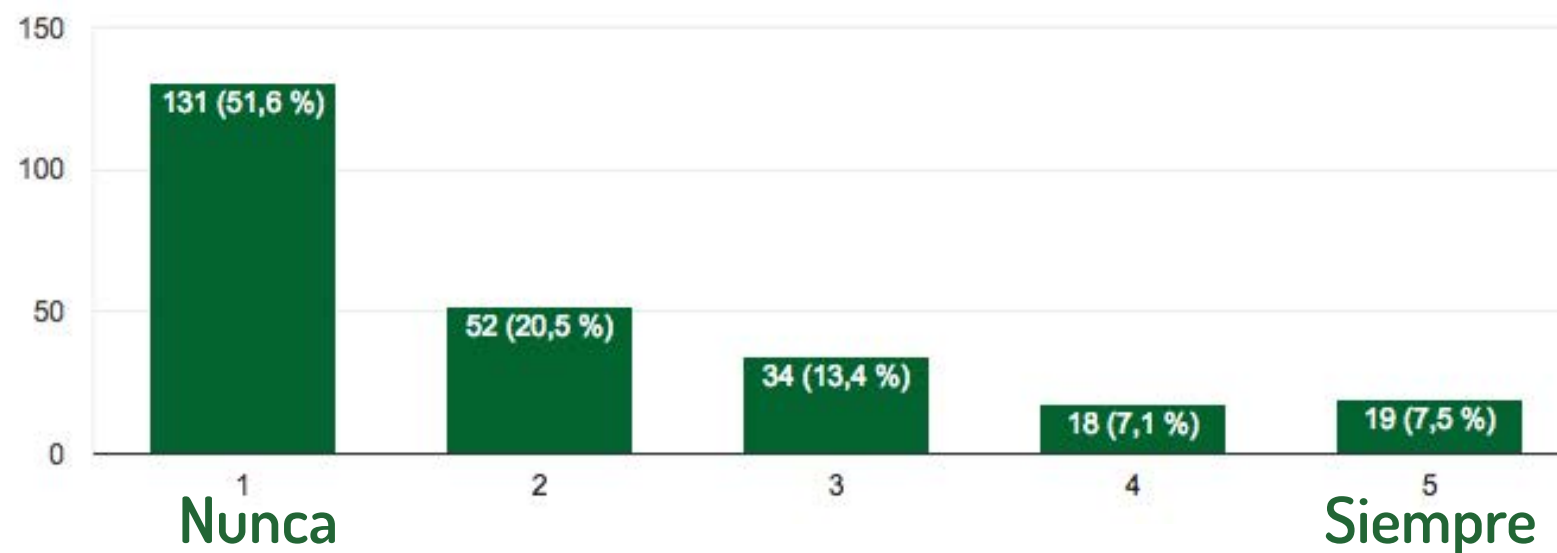


Agua.

¿Deja el grifo abierto mientras se enjabona las manos en el baño?



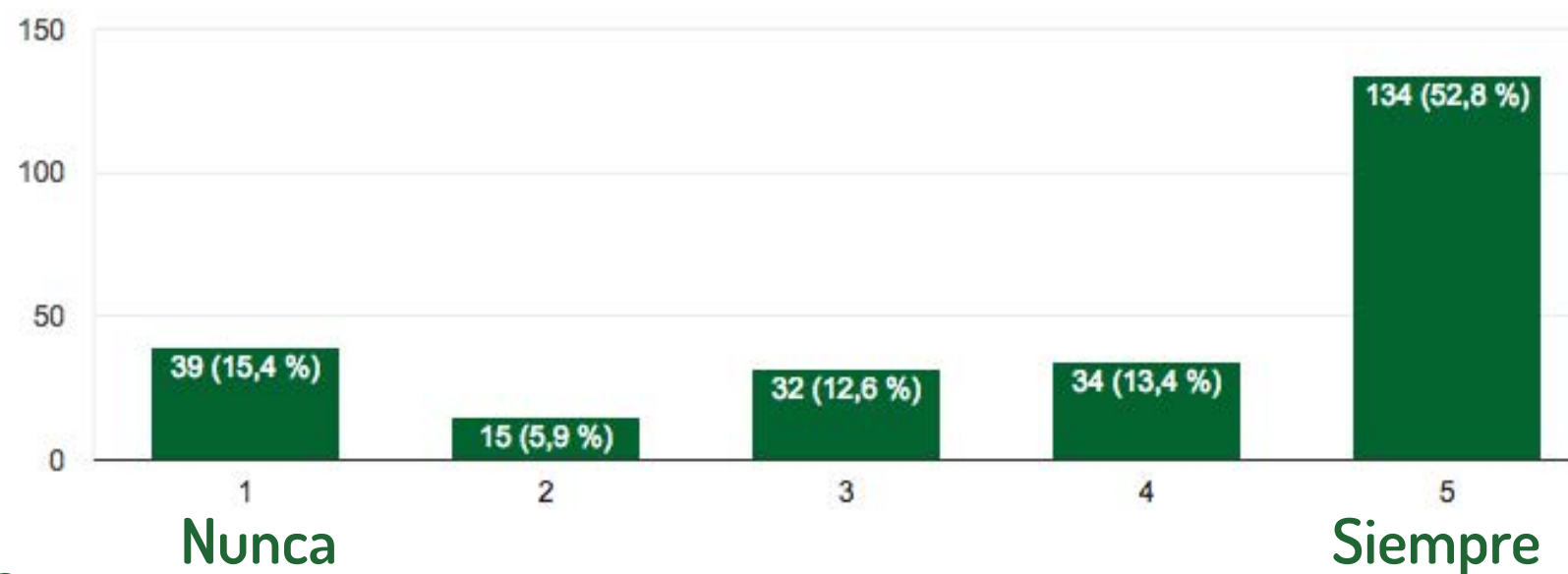
254 respuestas



¿Utiliza el doble depósito para reducir el gasto de agua cuando tira de la cadena del baño?



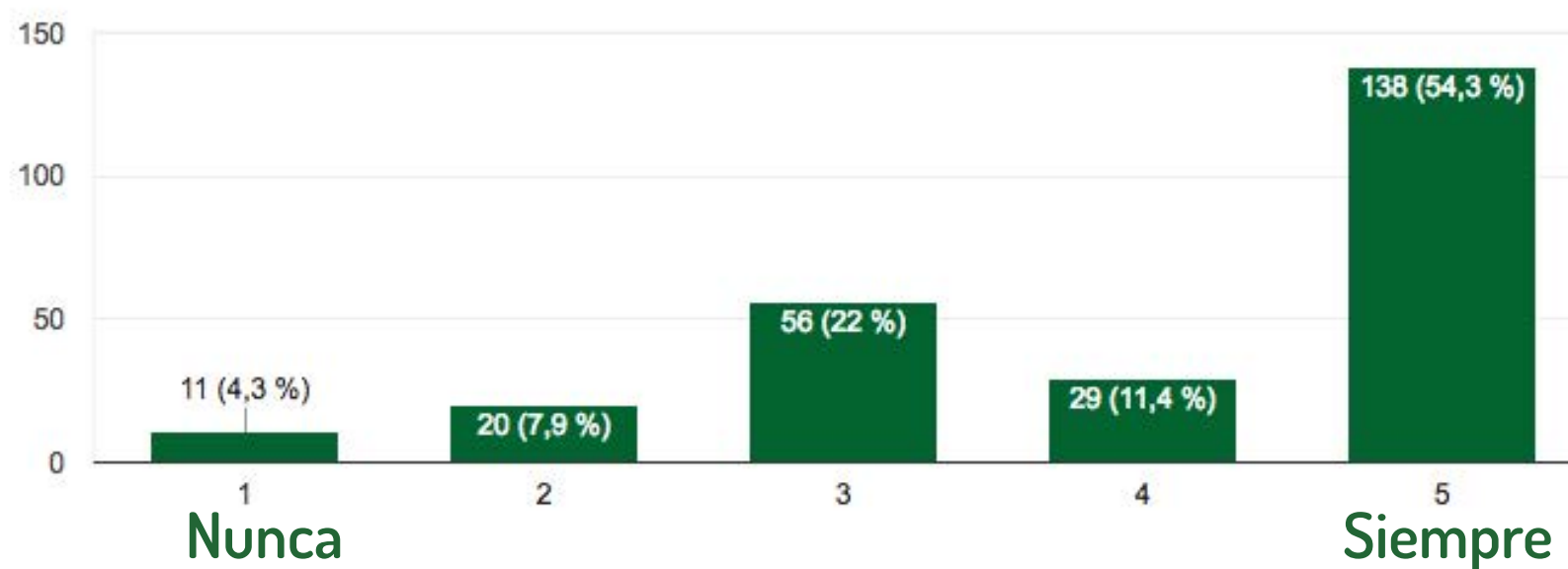
254 respuestas



Energía.

¿Apaga el ordenador (CPU) tras su uso?

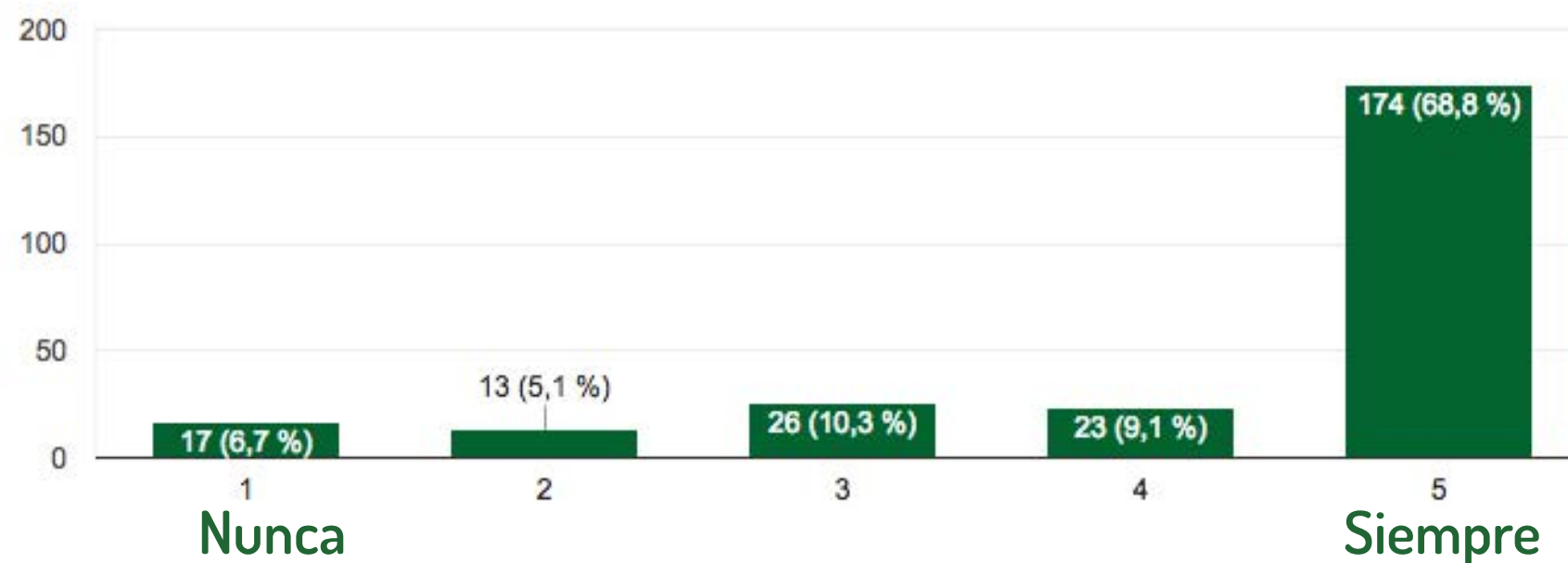
254 respuestas



¿Apaga la pantalla del ordenador tras su uso?



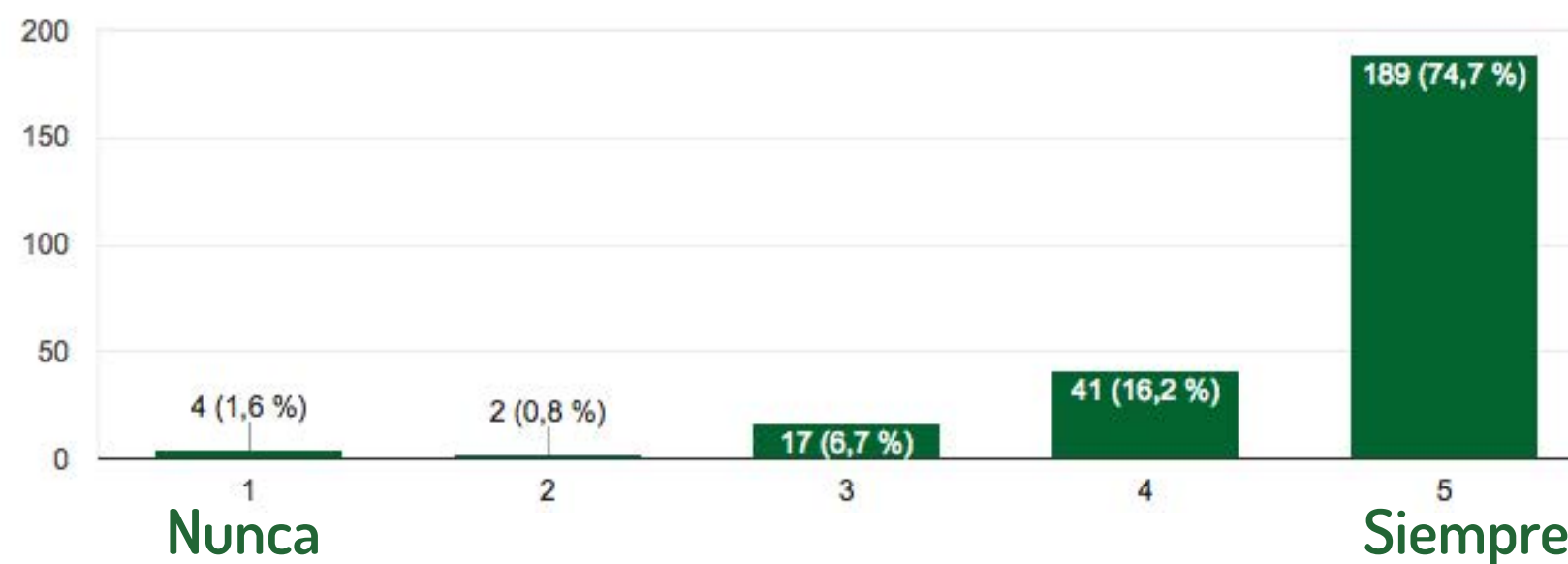
253 respuestas



¿Apaga los sistemas de iluminación cuando es innecesario que estos estén en funcionamiento?



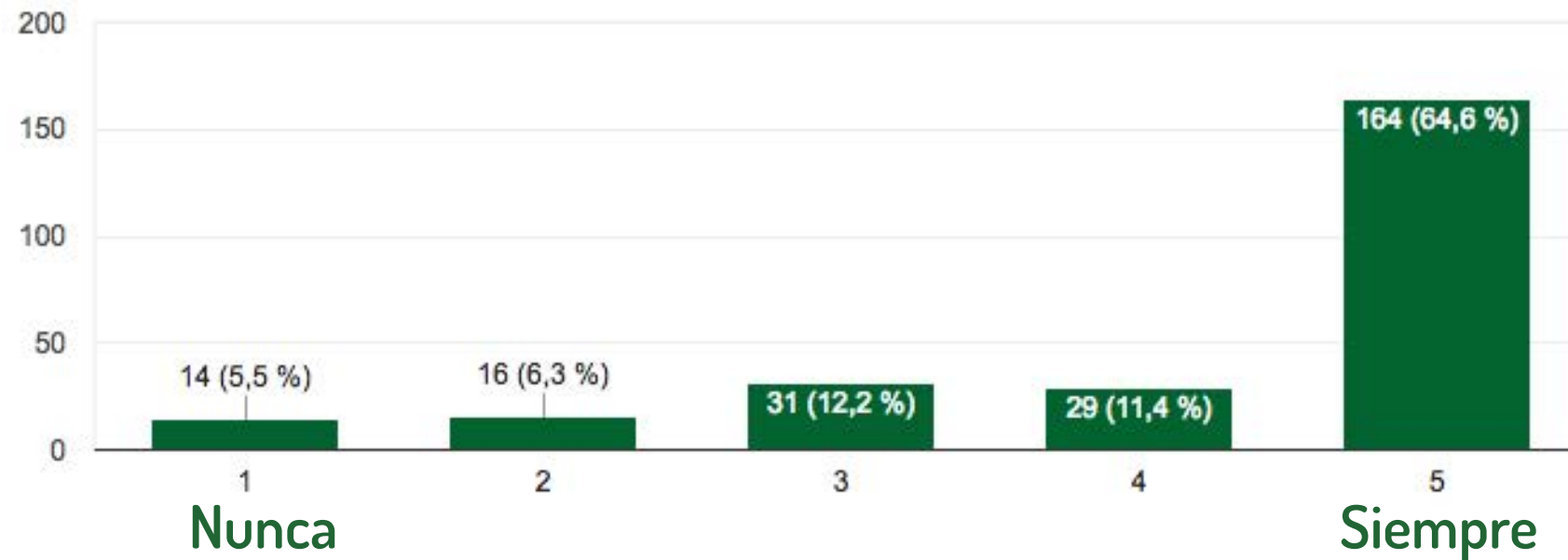
253 respuestas



¿Desenchufa el cargador del móvil una vez finalizada la carga?

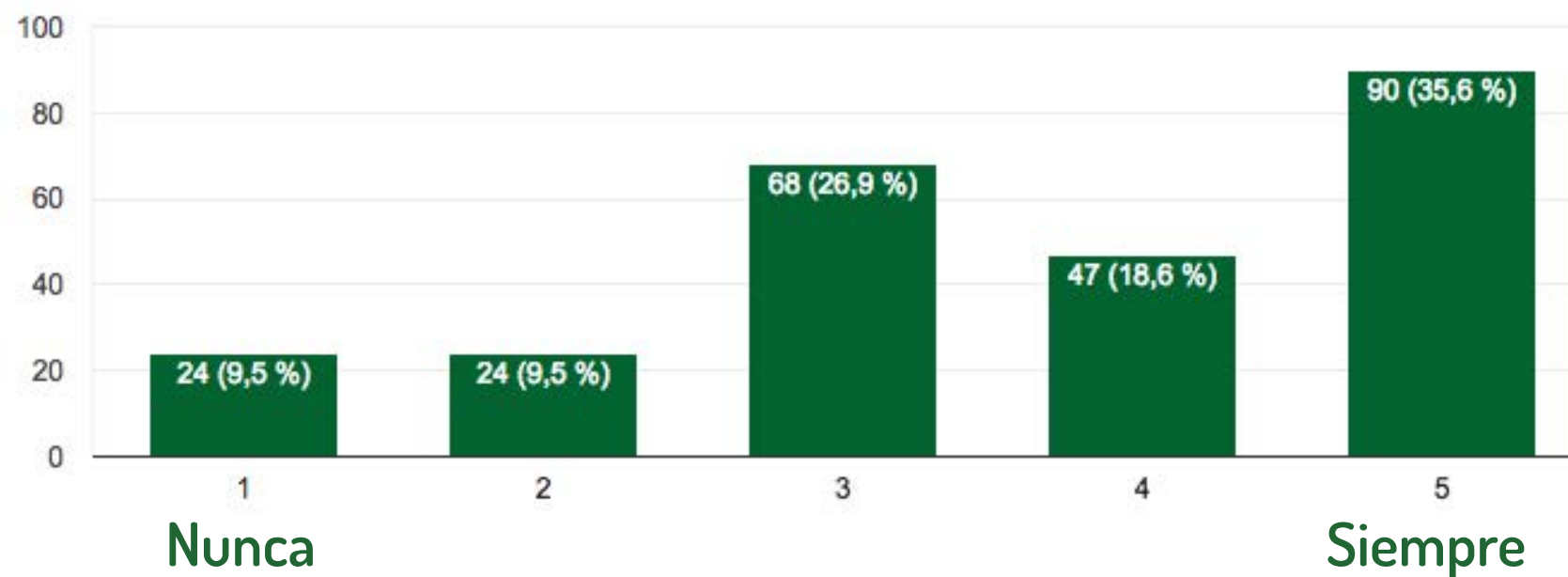


254 respuestas



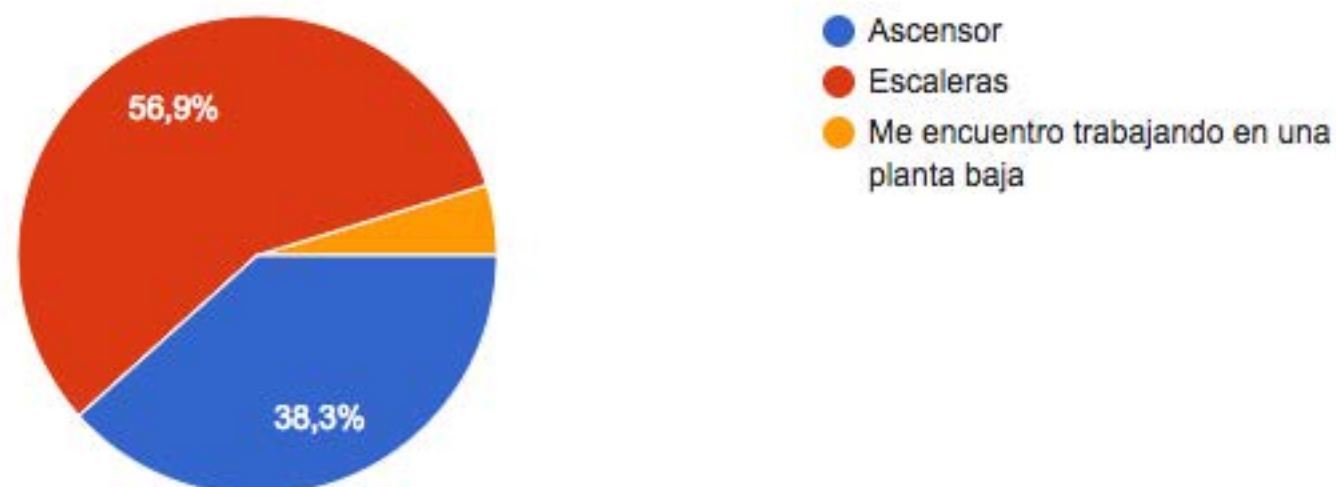
¿Apaga los equipos en "Stand By" una vez finalizado su uso?

253 respuestas



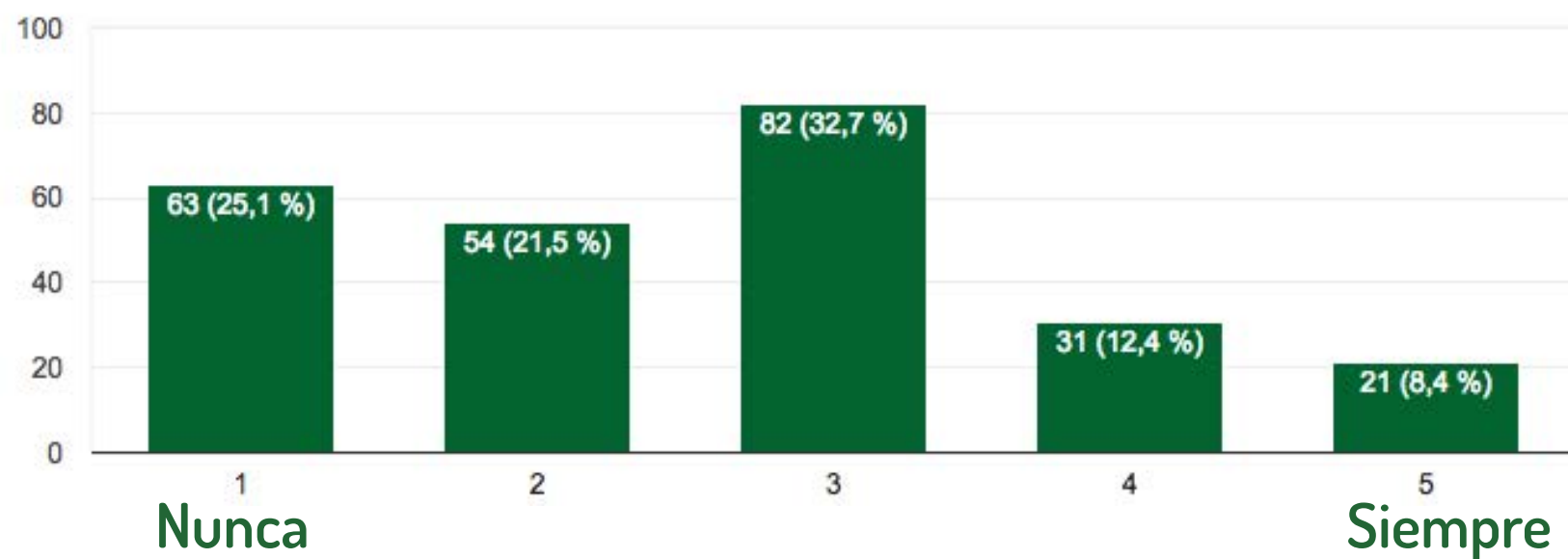
¿Usa preferencialmente el ascensor o las escaleras?

253 respuestas



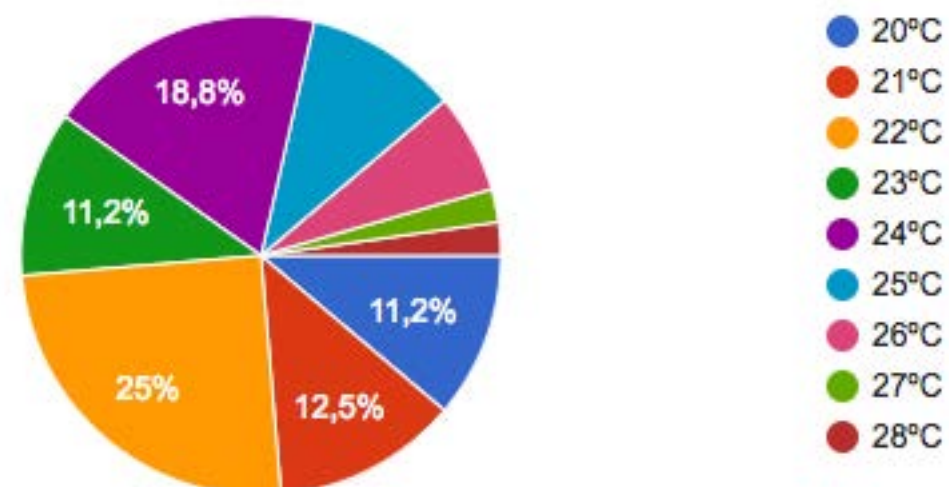
¿Pone el aire acondicionado más de la mitad del tiempo que dura la jornada laboral en verano?

251 respuestas



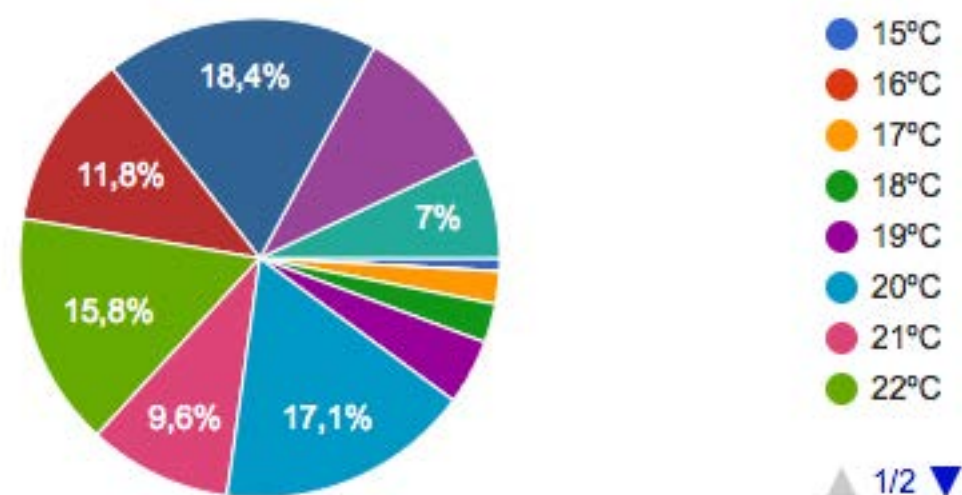
¿A qué temperatura programa la calefacción en invierno?

224 respuestas



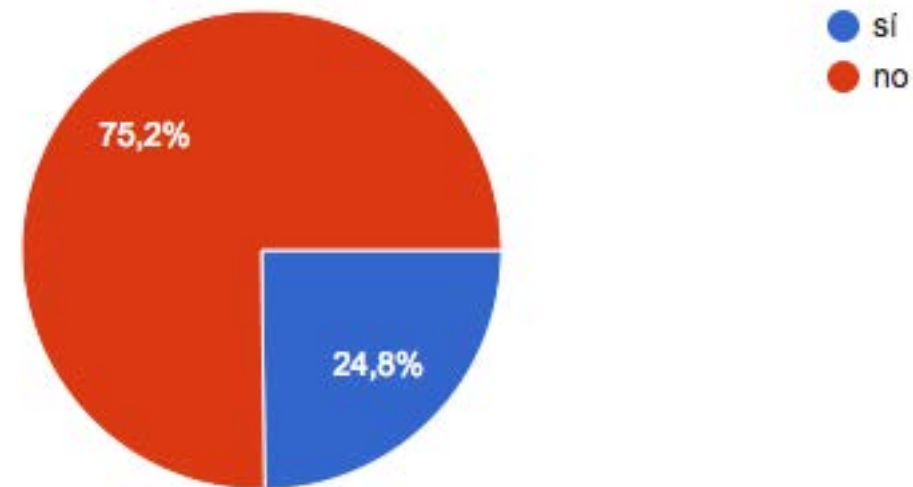
¿A qué temperatura programa el aire acondicionado en verano?

228 respuestas



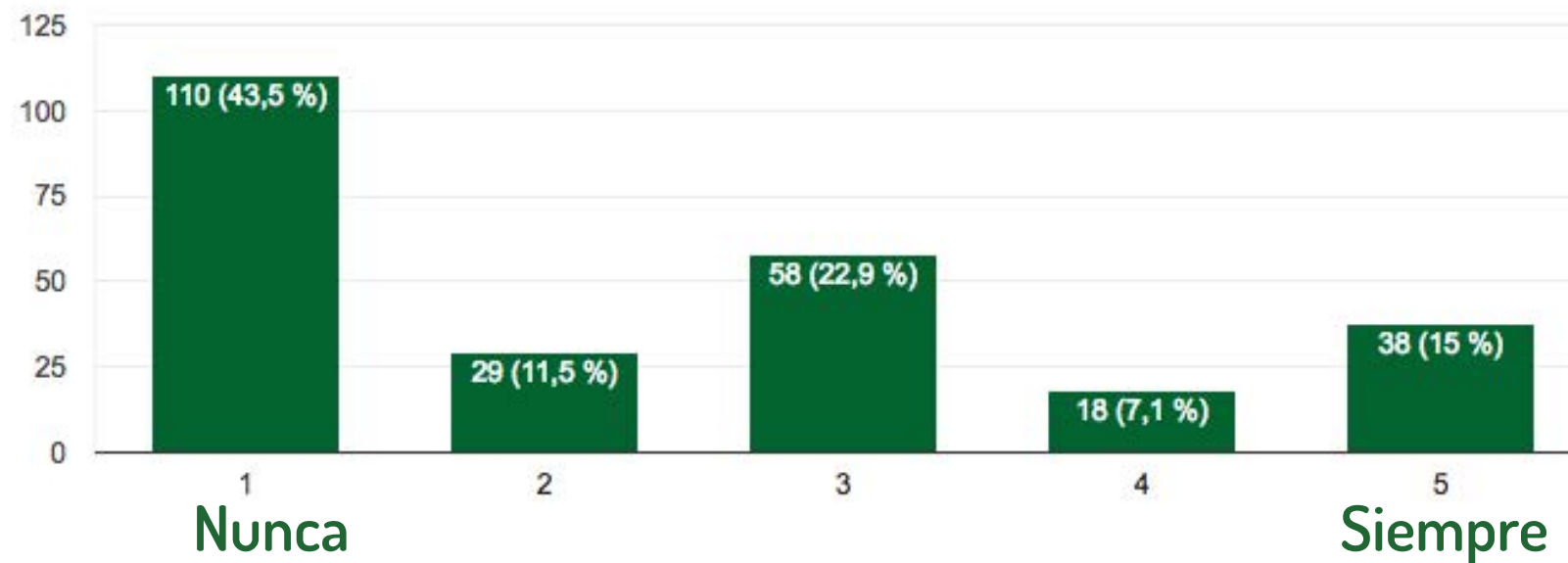
¿Usa calefactor propio en su despacho o puesto de trabajo?

246 respuestas



¿Ajusta el brillo de la pantalla de su ordenador en función de la cantidad de luz ambiental?

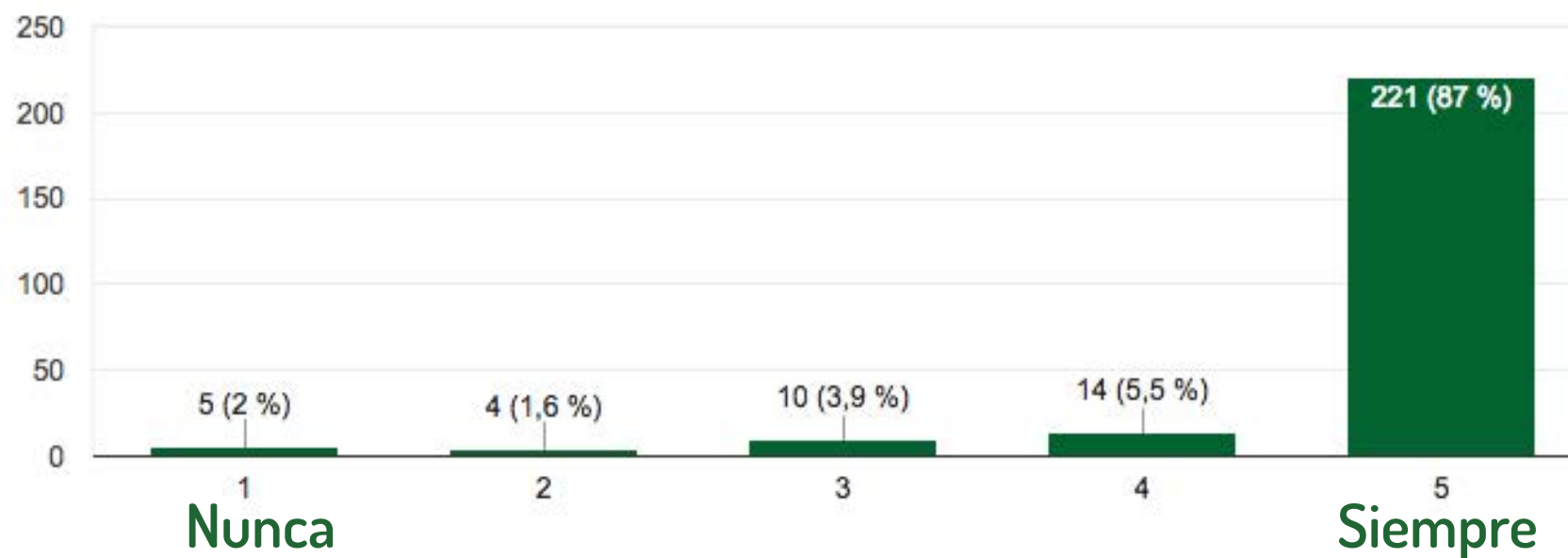
253 respuestas



¿En su espacio de trabajo está encendida la luz durante el día?



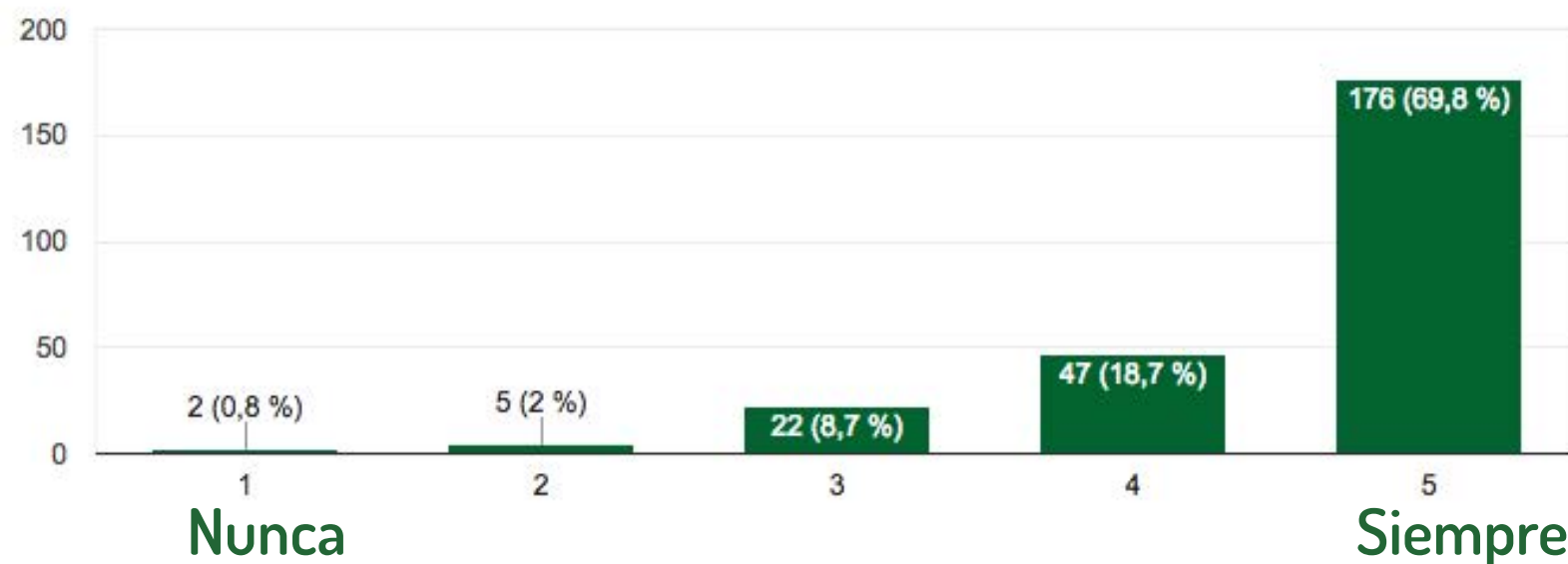
254 respuestas



Reciclaje.

¿Reutiliza los folios en sucio para realizar anotaciones de tareas, esquemas, etc?

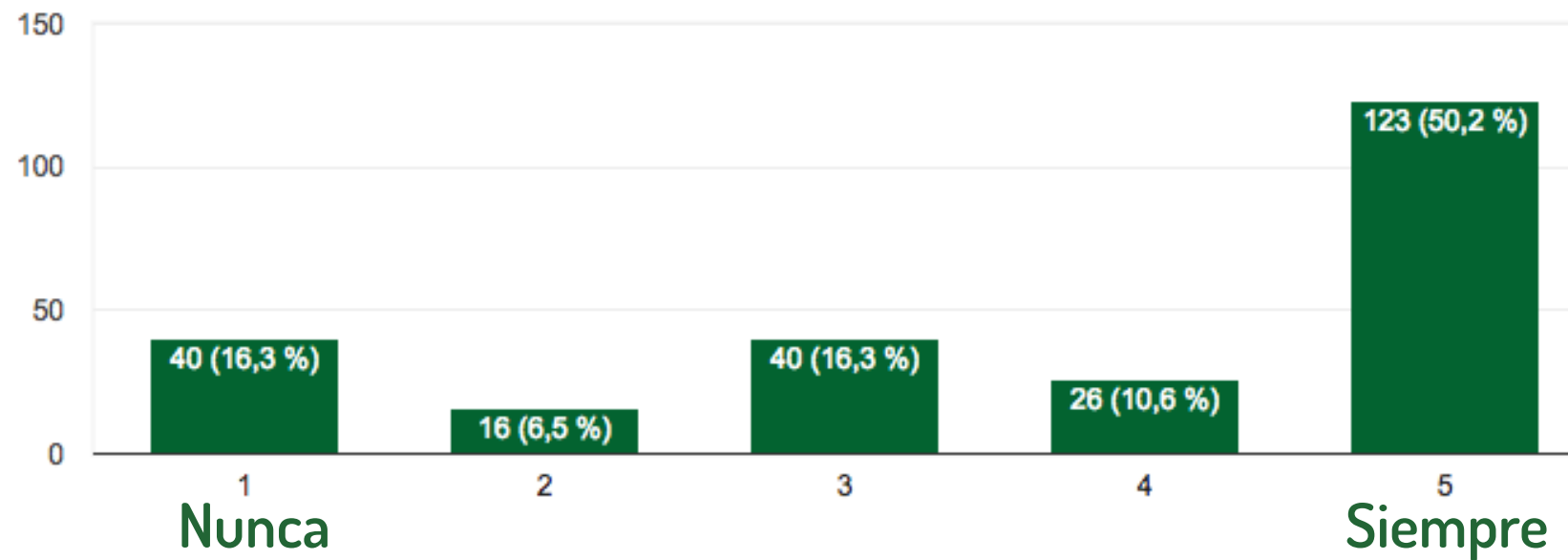
252 respuestas



¿Recicla los tonners o cartuchos de impresión que queda vacíos?



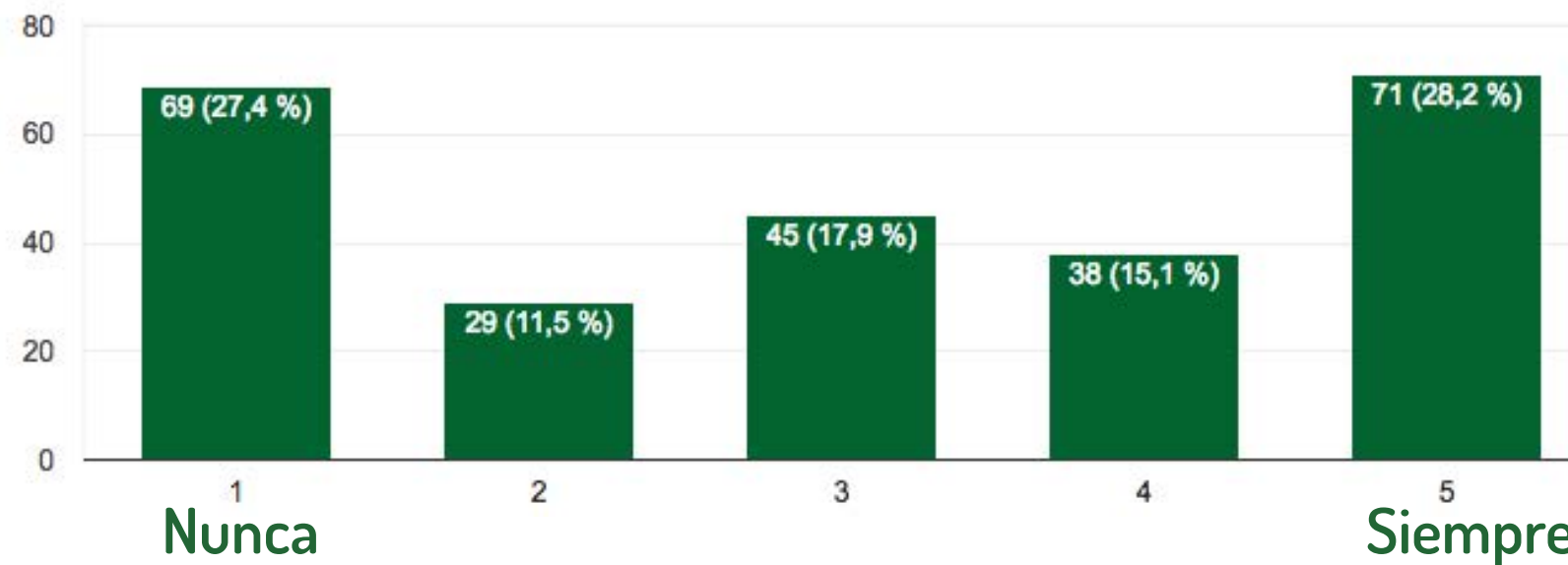
245 respuestas



¿Cree que dispone de suficientes contenedores de reciclaje que le ayuden a reciclar en su puesto de trabajo?



252 respuestas



¿Considera que falta algún tipo de contenedor? ¿Cuál?

Principales respuestas por orden

Plástico	Todos	Papel
Tóners	Pilas	Electrónico

GLOSARIO, BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS



GLOSARIO

Cambio climático: Variación del clima global en la tierra tanto por causas naturales como por acciones humanas. <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta/>

Calentamiento terrestre: Aumento de la temperatura de la Tierra causado por la emisión de gases que retienen el calor (GEI).

Efecto invernadero: Efecto que producen los gases que retienen el calor proveniente del Sol pero dejan pasar la luz.

GEI: Gases de Efecto Invernadero son gases cuya presencia en la atmósfera contribuyen al efecto invernadero.

PCG: El Potencial de Calentamiento Global define el efecto de calentamiento integrado a lo largo del tiempo que produce hoy una liberación instantánea de 1 kg de un gas de efecto invernadero, en comparación con el causado por el CO₂.

Tonelada de CO₂ equivalente: Unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO₂.

Emisiones Directas: Emisiones provenientes de fuentes que son propiedad o están controladas (p.e. control operacional) por la entidad. Por ejemplo, las emisiones de la degradación de la materia orgánica, o las emisiones provenientes de la

combustión en calderas, vehículos, etc., que son propiedad o están controlados por la entidad. Las emisiones directas son también conocidas como emisiones de Alcance 1, según el GHG Protocol.

Emisiones Indirectas: Emisiones que son consecuencia de las actividades de la entidad, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la misma. Esto incluye las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la entidad (emisiones de Alcance 2 según el GHG Protocol), así como demás emisiones indirectas, tales como las emisiones de la gestión de los residuos generados, consumo de reactivos, movilidad de negocios, procesamiento de los materiales recuperados, etc. (emisiones de Alcance 3 según el GHG Protocol).

Factor de emisión: Cantidad de emisiones que produce la unidad de actividad o consumo.

Indicador: Es una variable que supera su valor neto para representar una realidad más compleja pero que debe de ser fácilmente comprensible y evaluable por la totalidad de los ciudadanos. Los indicadores básicos son los que aúnan una serie de atributos y son síntesis de una dimensión ambiental.

Ratio: Relación o proporción que se establece entre dos cantidades o medidas.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol): Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte de GHG Protocol. http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/standards/protocolo_spanish.pdf

MAGRAMA: Guía para el Cálculo de la Huella de Carbono y para la elaboración de un Plan de Mejora de una Organización. http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm7-379901.pdf

Huella de carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Años 2010 y 2011. http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/INFORME_HC_MAGRAMA_2010_2011_tcm7-270052.pdf

Folleto del registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de CO₂. http://www.mapama.gob.es/imagenes/es/folletohuellacarbono_tcm7-384384.pdf

Registro de Huella de Carbono Compensación y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono. Informe de Huella de

Carbono. Diputación de Castellón. http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/405_dipcastellon_tcm7-447907.pdf

Sistema de información geográfico Fotovoltaico. <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

Informe de Huella de Carbono del Ministerio de Cultura. Año 2016. http://www.mincultura.gov.co/ministerio/oficinas-y-grupos/oficina%20asesora%20de%20planeacion/Sistema%20de%20gestion%20de%20la%20calidad/SiteAssets/Paginas/2009-08-11_25877/2016_INFORME%20HUELLA%20DE%20CARBONO.pdf

Informe Huella de Carbono de Gas Natural Fenosa. Año 2010. https://www.gasnaturalfenosa.es/servlet/ficheros/1297132343302/HC_2010_esp,0.pdf

Factores de emisión. Registro de Huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. MAGRAMA. <http://docplayer.es/5864340-Factores-de-emision-registro-de-huella-de-carbono-compensacion-y-proyectos-de-absorcion-de-dioxido-de-carbono.html>

Informe de huella de carbono de Endesa. 2014. <https://www.endesa.com/content/dam/enel-es/home/prensa/publicaciones/otraspublicaciones/documentos/HUELLA%20DE%20CARBONO%20DE%20ENDESA%20INFORME%202014.pdf>

Huella de carbono de una organización. MAGRAMA. http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/huellacarbono_conceptosbasicos_tcm7-415682.pdf