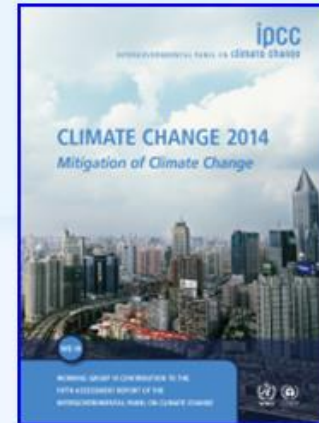
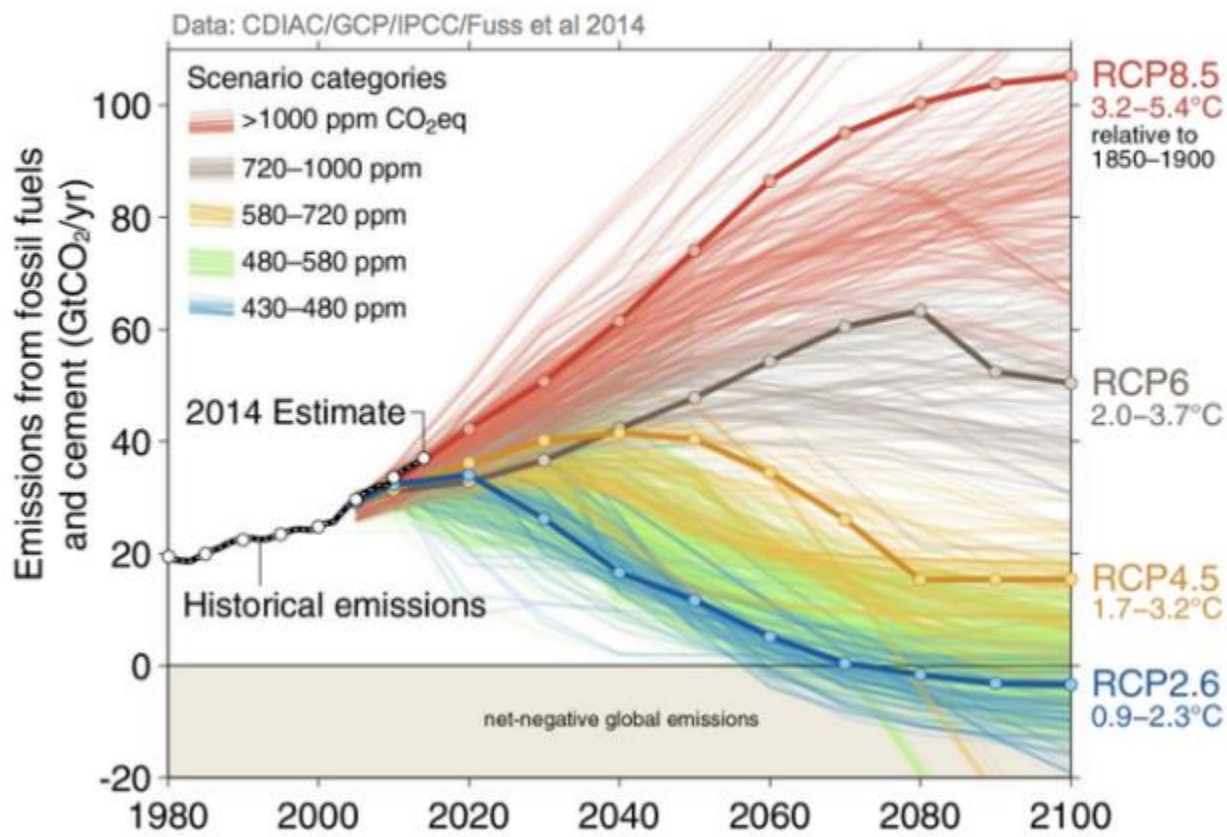


ESTRATEGIA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO E INDICADORES OT4

Ramón López Pérez
**Subdirección General de Coordinación de Acciones frente
al Cambio Climático (OECC)**
Ministerio para la Transición Ecológica



Emissions are on track for 3.2–5.4°C “likely” increase in temperature above pre-industrial
Large and sustained mitigation is required to keep below 2°C



Estrategia europea a largo plazo para 2050

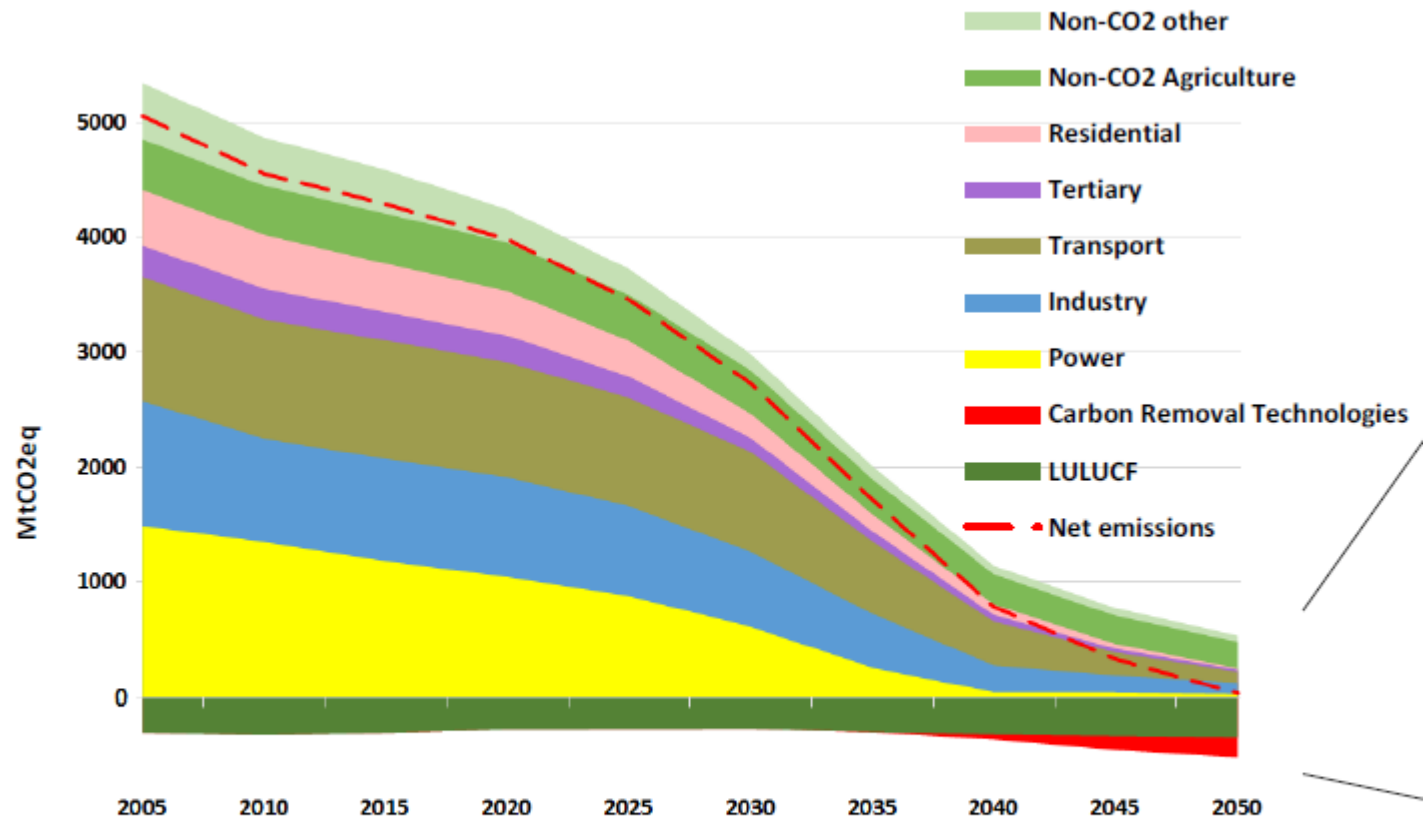
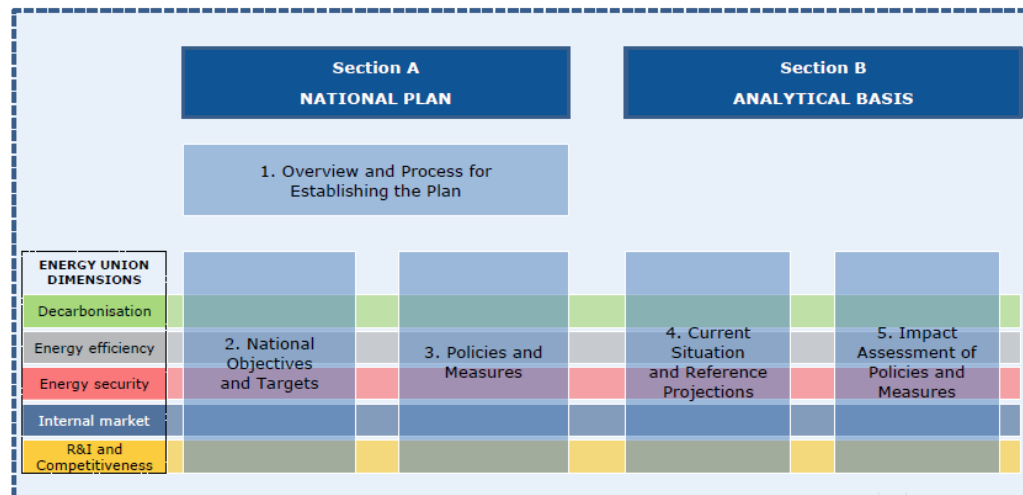


Figure 6. GHG emissions trajectory in a 1.5°C scenario⁸

Energía limpia para todos los ciudadanos europeos.

ANNEX I: Template for National Plans

STRUCTURE OF INTEGRATED NATIONAL ENERGY AND CLIMATE PLANS

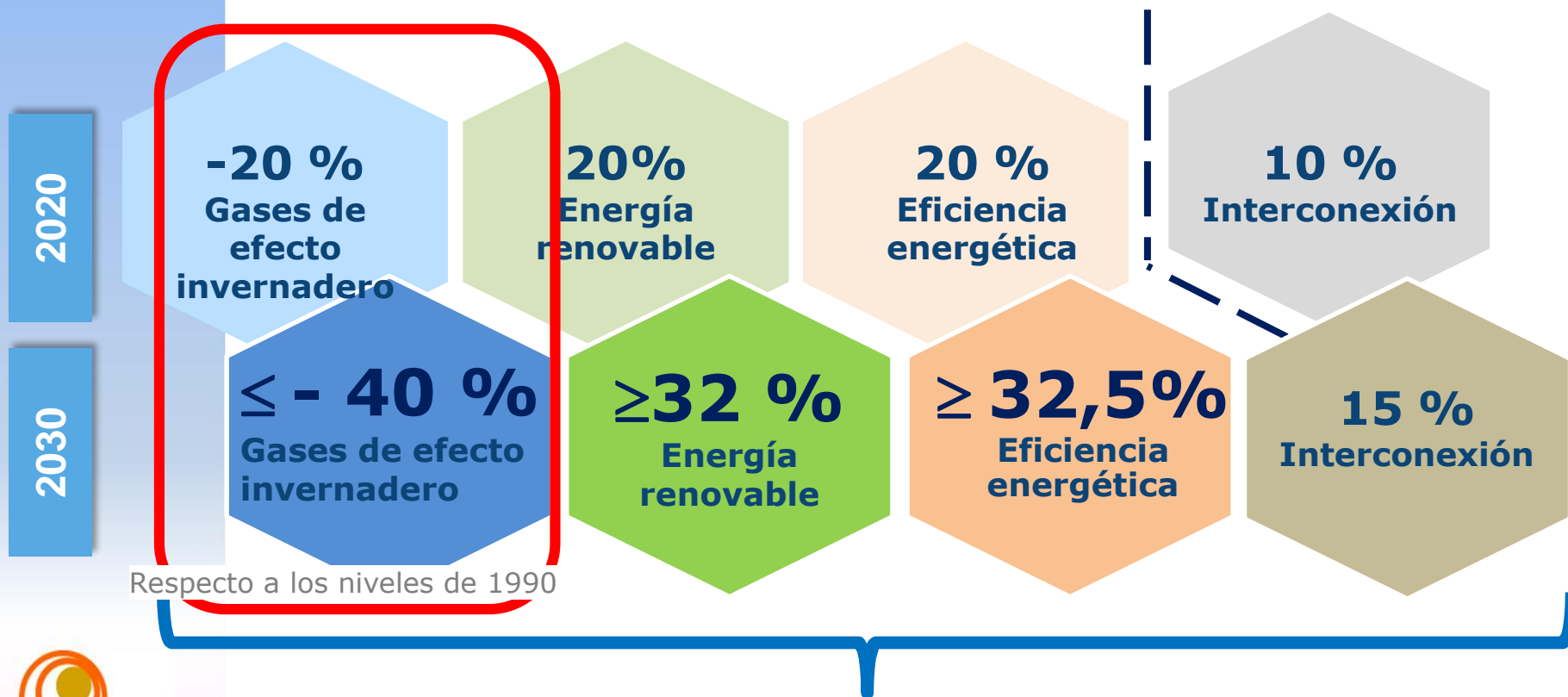


- Priorizar la eficiencia energética
- Lograr el liderazgo en energías renovables
- Ofrecer un trato justo a los consumidores



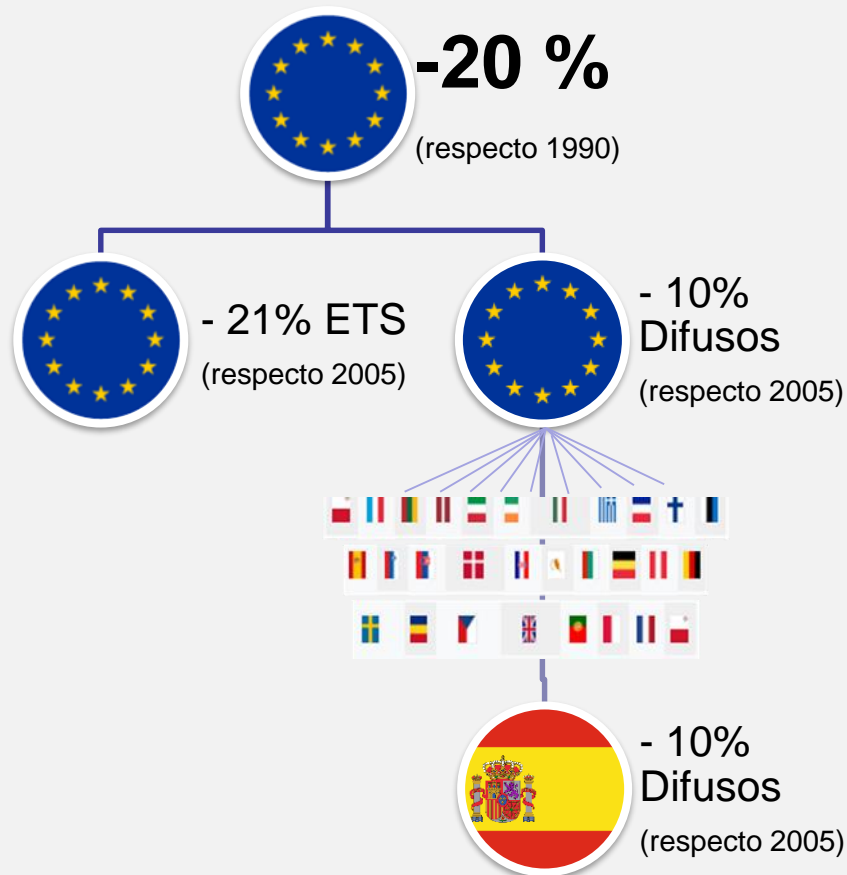
Paquete 2020 y Marco 2030 Energía y Clima

Objetivos acordados



Paquete de energía y cambio climático

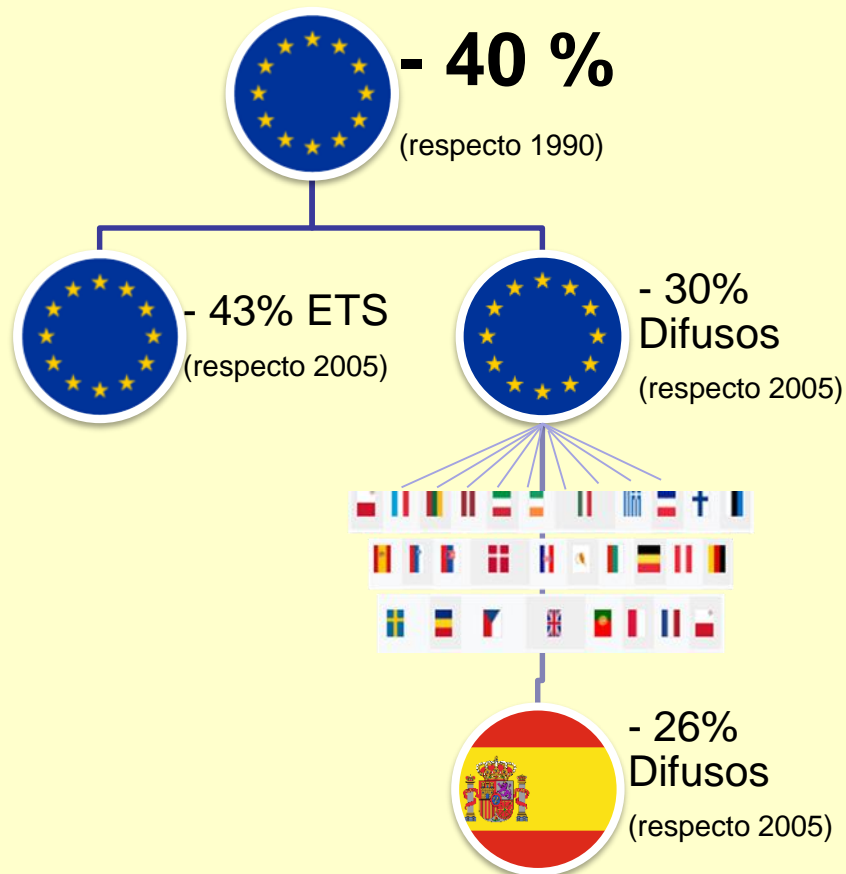
2013 – 2020



Decisión 406/2009/CE
Decisión de la Comisión 2013/162/UE
Decisión de la Comisión 2017/1471
Decisión de Ejecución de la Comisión 2013/634/UE

Marco 2030 de energía y clima

2021 – 2030



Reglamento (UE) 2018/842



META: “Aumentar el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres”.



Nueva Agenda Urbana Española

“Las ciudades españolas responden a un modelo urbano con valores muy positivos que conviene preservar y potenciar. Es la ciudad mediterránea compacta, densa, compleja, de tamaño medio, con mezcla de usos, que dispone de espacios urbanos seguros y de relación que protagonizan la vida en sociedad y que fomentan la diversidad social, todo lo cual facilita el desarrollo y el bienestar comunes”.

INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD DE LAS EDUSI

Objetivo Temático 4

CO34: *Reducción anual estimada de gases de efecto invernadero (GEI).*

CO32: *Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.*

E001: *Reducción del consumo de energía final en infraestructuras públicas o empresas.*

EU01: *Número de planes de movilidad urbana sostenible de los que surgen actuaciones cofinanciadas con el FEDER de estrategias urbanas integradas.*

INDICADORES DE RESULTADO DE LAS EDUSI

Objetivo Temático 4

- *R045C: Número de viajes en transporte público urbano en ciudades que cuentan con estrategias de desarrollo urbano integrado seleccionadas [núm. viajes/año]*
- *R045D: Consumo de energía final por la edificación, infraestructuras y servicios públicos en áreas urbanas que cuentan con estrategias de desarrollo urbano seleccionadas [ktep]*



HOJA DE RUTA DE LOS SECTORES DIFUSOS A 2.020

https://www.miteco.gob.es/images/es/Hoja%20de%20Ruta%202020_tcm30-178253.pdf

https://www.miteco.gob.es/images/es/HojaRuta2020_Fichas_tcm30-178314.pdf

- ■ Mitigación en sectores difusos (MtCO₂/año)
- ■ Mitigación en sectores ETS (MtCO₂/año)
- ■ Total Mitigación (MtCO₂/año)
- ■ Inversión en el año (M€)
 - Gastos anuales de O&M (M€/año)
 - Coste total (M€)
- ■ Ahorros en Energía (kWh/año)
 - Empleo por inversión (hombres/año)
- Empleo O&M (hombres/año)
- Actividad económica local en el año de instalación (M€)
- Actividad económica local en años sucesivos (M€)
- Pay back
- Ingresos fiscales por inversión (M€)
- Ingresos fiscales anuales (M€)

Residencial, comercial e institucional

5.1.2 Medidas analizadas

Las medidas seleccionadas para la hoja de ruta en el sector de la edificación son:

- Rehabilitación en sector residencial
- Rehabilitación en sector institucional de la Administración General de Estado (AGE)
- Rehabilitación en sector institucional, CC.AA. y local.
- Biomasa en calefacción y ACS
- Geotermia en climatización en reformas importantes.
- Placas solares térmicas para ACS
- Cambios de conducta en el hogar
- Cambio de ventanas
- Reparto de costes de calefacción con válvulas termostáticas
- Cambio de calderas individuales convencionales a condensación

Transporte y movilidad

Las medidas que se han considerado son las siguientes:

- Trasvase modal del vehículo privado a la bicicleta en el transporte de pasajeros
- Transvase modal del vehículo privado a modos de transporte colectivo en el transporte de pasajeros
- Trasvase modal de la carretera al ferrocarril en el transporte de mercancías
- Renovación natural de la flota de vehículos ligeros conforme a objetivos de reducción a 2020
- Introducción de vehículos de muy bajas emisiones de CO₂
- Introducción de biocombustibles de segunda generación en el transporte
- Teletrabajo y otras medidas de reducción de desplazamientos de pasajeros
- Conducción eficiente de vehículos
- Adelantar la renovación natural de vehículos ligeros al óptimo
- Gestión eficiente de flotas
- Uso de biogas en el transporte
- Movilidad cooperativa

DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	1	Análisis conjunto de rehabilitación profunda que permita al menos un 60% de reducción de consumos energéticos y de emisiones. El Trabajo elaborado por el GBCE.
	Sector en el que aplica la medida	RESIDENCIAL	
	Descripción y Unidad	Rehabilitación de una vivienda tipo de 90m2	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	20.638,00 €	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)
	Componente local de la inversión (%)	90,00%	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCe)
	Empleo h x año en fase implementación	0,3714840	En base a 18 empleos por millón de euros de inversión
	Fiscalidad de la inversión (%)	10,00%	Impuesto reducido por rehabilitación 10%
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-995,00 €	Ahorro tanto en combustibles como en electricidad. Trabajo GBCE
	Comp local O&M (%)	0,00%	Se supone ahorro sobre mayoría de combustibles fósiles 100% importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se supone que no hay variación en las necesidades de mantenimiento si bien cabe esperar un ahorro por menos averías
	Fiscalidad OM%	21,00%	Impuesto normal
	Años de duración de la medida	40	Se estima una vida media mínima de 40 años sobre las acciones de rehabilitación GBCE dado que son pasivas
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación de la inversión anterior a la obtención de resultados
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	1.704,00	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCE)
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	604,00	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCE)
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	9.309,00	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCE)
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	2.062.335	El Universo en datos adjuntos parte del parque de viviendas suponiendo que se actúa sobre las menos eficientes
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,30%	Las penetraciones propuestas varían anualmente, hasta un máximo de 5%
	Índice de penetración máximo anual (%)	5,00%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	70,00%	De acuerdo al trabajo Green Building Council España (GBCE)
ANÁLISIS ECONÓMICO	VAN (€)	-6.231,45 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	CMA €/tco2	-67,50 €	Coste por tm reducida en los años de duración de la medida

DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	2 RESIDENCIAL	
	Descripción y Unidad	Rehabilitación del sector institucional por m2. Mejorar en un 35% la eficiencia energética de los edificios de la AGE	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	71,17 €	€/m2, Calculado a partir informe del IDAE
	Componente local de la inversión (%)	90,00%	% Se estima equivalente al trabajo del Green Building Council España
	Empleo h x año en fase implementación	0,0012811	empleos/m2. En base a 18 empleos año por millón de euros invertidos en el año de la rehabilitación.
	Fiscalidad de la inversión (%)	10,00%	Impuesto impuesto reducido por rehabilitaciones integrales
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-5,36 €	Ahorros en combustible y electricidad. Calculado a partir del inventario de edificios AGE
	Comp local O&M (%)	0,00%	Ahorro de una mayoría en combustibles fósiles 100% importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se supone que no hay variación en las necesidades de mantenimiento si bien cabe esperar un ahorro por menos averías
	Fiscalidad OM%	21,00%	Impuesto normal
	Años de duración de la medida	26	Se estima una vida media mínima de 26 años sobre las acciones de rehabilitación GBCE dado que son pasivas
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación las inversión anterior a la obtención de resultados
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	2,81	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE
	Mitigación ETS kg (CO2/año)	7,56	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	34,72	Calculado a partir informe del inventario de edificios AGE
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universe no utilizado	11.200.244	El Universo es la superficie de los edificios de la AGE afectados por la Directiva 2010/31/UE y Directiva 2012/27/UE. Inventario de edificios de la AGE
	Índice de penetración mínimo anual (%)	3,00%	% Exigido por la Directiva 2012/27/UE
	Índice de penetración máximo anual (%)	6,00%	
	Índice Penetración (%)	-	Varia en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	35,00%	% de la energía consumida, que es el mismo que de emisiones
ANÁLISIS ECONÓMICO	Valor actualizado neto VAN (€)	-35,12 €	Valor actual neto en base a un tipo de descuento de referencia público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%.
	Coste marginal de abatimiento (€/tco2)	-130,29 €	El coste que requiere el reducir 1 t CO2eq

DEFINICIÓN MEDIDA	Sector en el que aplica la medida	Nº MEDIDA	12 Transporte	Descripción y Unidad
				Trasvase modal de 1 Millon pas-km de vehículo privado a bicicleta
	VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS	
INVERSIÓN	Inversión (€)	400.000 €	Ratio entre la inversión realizada y la movilidad ciclista de pasajeros (euros/Millon-pas-km) de los siguientes planes: Plan Director de la Bicicleta de Zaragoza, Plan de Promoción de la Bicicleta del Ayuntamiento de Vitoria, Plan Director de Movilidad Ciclista de Madrid. Se incluyen las siguientes actuaciones: carriles bici, señalización, aparcamientos, comunicación y sistemas de préstamo. Este ratio considera asimismo el porcentaje de usuarios de la bicicleta que se han trasladado del vehículo privado a la bicicleta. Este ratio se considera está entorno al 15% conforme a encuestas realizadas entre municipios con planes de movilidad ciclista	
	Componente local de la inversión (%)	90%	Se trata sobre todo de actuaciones en obra civil donde la mayoría de la inversión tiene componente local	
	Empleo h x año en fase implementación	1,7500	Dato obtenido a partir de inversión unitaria y ratio empleo/inversión en obra pública (10 empleos/Millon de euros) en España del SEOPAN	
	Fiscalidad inversión (%)	21%	IVA	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	75.000 €	Coste de O&M anual = (Coste pasaj-km vehículo privado - Coste pasajero-km bicicleta)*1 ,000,000 Se considera un coste a 0,025 euros/pasaj-km para la bicicleta y 0,1 euros/ pasaj-km vehículo privado	
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen que el 100% combustibles fósiles son importados	
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se ha optado por adoptar un enfoque conservador debido a la incertidumbre asociada a este análisis. Los datos disponibles (CCOO; 16 empleos de empleos asociados a la movilidad ciclista y OECC; 1,5 empleos destruidos en el sector de los talleres de mantenimiento de coches) arrojan generación de empleo neto	
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre Fiscalidad Combustibles (47% conforme MINETUR) y del mantenimiento del coche (21% del IVA)	
	Años de duración de la medida	10		
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación las inversión a la obtención de resultados	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	100.800	Mitigación difusos kg CO2/año = Emisiones CO2 pas-km vehículo privado*1000 Valor correspondiente a 2015. Su valor varía hasta 72800 en 2020 Las emisiones consideradas para el vehículo privado son 112 gr CO2/pasaj-km, (valor que disminuye a lo largo de la serie conforme a la mejora en eficiencia prevista para los vehículos ligeros)	
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	8.104,00	Mitigación ETS kg CO2/año = Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Factor emisión refino Valor correspondiente a 2015. Su valor varía hasta 5530 en 2020 Son reducción en emisiones asociadas al menor refino de combustibles. Se considera un factor de emisión del refino de 0,245 grCO2/ton fuel (CORES).	
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	410.552,88	Ahorro en energía final Kwh/año = (Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Energía calorífica media combustible) + (Consumo combustible pasaj-km * 1000000 * Factor consumo energía refino) Son ahorros energéticos asociados tanto al menor consumo de combustibles como al menor refino de combustibles. Se considera un factor de consumo de energía del refino de 0,708 Kwh/ton fuel	
	Universo	215.385	Movilidad de pasajeros en pauta urbana (Ministerio de Fomento, PITVI 2012-2024)	
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,12%	El índice de penetración es la mitad de las previsiones de los planes de movilidad	

DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA Sector en el que aplica la medida	13 TRANSPORTE	
		Trasvase modal de 1 Millón de pasaj-km del vehículo privado a medios de transporte colectivo (sobre todo transporte público colectivo pero también transporte colectivo de empresas) ya existente a través de la planificación y gestión de la movilidad	
	VARIABLE DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	50.000 €	Gastos en planificación de la movilidad. Dato extraído del ratio inversión/ahorros energéticos del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética del 2011-2020 del IDAE
	Componente local de la inversión (%)	90%	Inversión en planificación y gestión que tiene un componente local mayoritario
	Empleo h x año en fase implementación	0,1000	Se considera el siguiente ratio para actividades de gestión y planificación (2 empleos/Millón de euros invertido)
	Fiscalidad inversión (%)	21%	IVA
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-40.000 €	Coste de O&M: (Coste pasaj-km vehículo privado - Coste pasaj-km transporte colectivo)*1000000. Los costes por pasaj-km del vehículo privado son 0,1 euro/ pasajkm (OECC) y 0,06 euros/ pasaj-km en transporte colectivo (RENFE, excluyendo ALTA VELOCIDAD)
	Comp local O&M (%)	0%	Se suponen que 100% de combustibles son importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se estima que no hay ni generación ni destrucción de empleo. No obstante conforme a fuentes consultada se generaría 2,5 empleos/año (CCOO) y se destruirían 1,5 empleos/año (OECC)
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre Fiscalidad Combustibles (47% conforme MINETUR) y la del mantenimiento del coche (21% del IVA)
	Años de duración de la medida	10	
	Años antelación inversión	1	Se estima que requiere un año de antelación las inversiones anteriores a la obtención de resultados
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	80.710	Mitigación difusos kg CO2/año = (Emisiones pasaj-km vehículo privado*1000) - (% movilidad transporte colectivo-autobus*Emisiones pasaj-km-autobus*1000) Valor correspondiente a 2015. Su valor varía hasta 53730 en 2020. Las emisiones consideradas para el vehículo privado son 112 gr CO2/pasaj-km y 50 gr CO2/pasaj-km para el autobús, valores que disminuyen a lo largo de la serie conforme a la mejora en eficiencia prevista para estos modos de transporte) Se ha considerado que la contribución del ferrocarril de tracción diesel (sólo supone el 20% de los tráficos totales en ferrocarril según RENFE) no es significativa sobre todo considerando que la mayoría de los trasvases se prevén en el ámbito urbano Se considera que el 41% de desplazamientos el transporte público colectivo se realizan en autobús y el 59% en modos ferroviarios (Observatorio de la Movilidad Metropolitana)
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	-529,00	Mitigación ETS kg CO2/año = (Consumo combustible pasaj-km-veh privado*1000000*Factor emisión Refino) - (%movilidad transporte colectivo-modos ferroviarios*Cons.electricidad pasaj-km-P*1000*Factor emisión mix eléctrico) - (%movilidad transporte colectivo-autobus * Consumo combustible pasaj-km autobus * 1000000*Factor de emisión del refino) Las emisiones consideradas corresponden al año 2015. Su valor varía hasta -1983 en 2020 Valor resultante del incremento de emisiones en ETS por mayor generación eléctrica y la reducción derivada de un menor refino de combustibles Los consumos de electricidad considerados para el ferrocarril son 0,05 kwh/pasaj-km (Observatorio del Ferrocarril); el factor de emisión considerado para el refino es 0,245 ton CO2/ton fuel (CORES) y el factor de emisión del mix eléctrico Ahorro en energía final Kwh/año = (Cons. Combustible pasaj-veh privado km*1000000*Energía calorífica combustible) - (Cons. Combustible pasaj-km veh privado*1000000*Factor consumo energía refino) - (%movilidad transporte colectivo-modos ferroviarios*Cons.electricidad pasaj-km-ferrocarril*1000000) - (% movilidad transporte colectivo-autobus*Consumo combustible pasaj-km autobus*1000000*Energía calorífica combustible) - (%movilidad transporte colectivo-autobus*Consumo combustible pasaj-km-autobus*1000000*Factor consumo energía refino) Valor correspondiente a 2015. Su valor varía hasta 188920 en 2020. Ahorros energéticos derivados del menor consumo de combustibles en el transporte así como del consumo de energía en el refino e incrementos en el consumo de energía eléctrica del ferrocarril
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	299.942,85	
	Universo	632.610	Movilidad de pasajeros (PITVI, Ministerio de Fomento)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,25%	

DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	18	
	Sector en el que aplica la medida	TRANSPORTE	
	Descripción y Unidad	Sustitución de un vehículo ligero convencional por otro de muy bajas emisiones (<50 gr CO2/km). La medida se ha valorado conforme a los vehículos puramente eléctricos pero también se incluyen otro tipo de vehículos: híbridos enchufables, pila de hidrógeno, etc. Se incluyen no sólo vehículos ligeros sino otros vehículos como motocicletas y ciclomotores	
	VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS
INVERSIÓN	Inversión (€)	11.500 €	Incluyen sobrecoste vehículos eléctricos vs vehículos convencionales, 10000 € (ANFAC) y el coste medio de los puntos de carga eléctrica (1000 €) con un ratio de 1,5 puntos de carga por coche eléctrico (IDAE)
	Componente local de la inversión (%)	25%	Se estima que el 25% de los coches que se compran en España se fabrican en España (ANFAC)
	Empleo h x año en fase implementación	0,0000	Se estima que se emplea los mismos trabajadores para fabricar un coche convencional que un coche eléctrico
	Fiscalidad inversión (%)	21%	Sólo IVA. Estos coches están exentos del impuesto de matriculación
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Coste de O&M anual (€)	-600 €	Ahorros en mantenimiento del coche y combustibles y gasto en electricidad (EMDESA)
	Comp local O&M (%)	0%	Se supone que el 100% de los combustibles fósiles son importados
	Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se supone que no hay variaciones en el empleo asociado al mantenimiento de los coches
	Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre Fiscalidad Combustibles (47% conforme MINETUR) y del mantenimiento del coche (21% del IVA)
	Años de duración de la medida	15	Edad media de vehiculados dados de baja (IDAE, plan PIVE)
	Años antelación inversión	0	
CO2 - ENERGÍA	Mitigación difusos (kg CO2/año)	1.500	Mitigación difusos kg CO2/año = Km coche eléctrico * Emisiones CO2 vehículo ligero nuevo * 0,001 Los datos base considerados son: kilometraje recorrido coche eléctrico, 10000 km (se considera kilometraje medio que recorre un vehículo ligero correspondiente a una flota urbana); emisiones CO2 vehículos ligeros nuevos 128 gr CO2/km
	Mitigación ETS (kg CO2/año)	-11,00	Emisiones del refino y de la generación de electricidad Mitigación ETS kg CO2/año = (km coche eléctrico * Consumo combustible coches ligeros nuevos * Factor emisión refino * 0,001) + (km coche eléctrico * Consumo electricidad coche eléctrico * 0,01 * Factor emisión mix eléctrico) Se reducen las emisiones en ETS por menores emisiones del refino de combustibles y se incrementan por el consumo de electricidad del coche eléctrico Los datos base considerados son: factor de refino de combustible de 0,245 tCO2/ton fuel; consumo electricidad coche eléctrico de 15 kWh/100 km y factor de emisión del mix eléctrico nacional de 248 grCO2/kWh (OECC) y consumo de vehículo ligero nuevo de 5,2 l/100 km
	Ahorro en energía final (Kwh/año)	6.000,00	Ahorro en energía final Kwh/año = - (Km coche eléctrico * Consumo electricidad coche eléctrico * 0,01) + (Km coche eléctrico * Consumo de combustibles vehículo ligero nuevo * 0,01 * Energía calorífica combustible) + (km coche eléctrico * consumo combustible vehículo ligero nuevo * 0,01 * Factor de consumo de energía refino) Se ahorra energía del menor consumo de combustibles en carretera y menor refino de combustibles y se incrementa por el mayor consumo de electricidad del coche eléctrico El factor de consumo de energía considerado para el refino es 0,708 kWh/ton fuel
APLICACIÓN DE LA MEDIDA	Universo	25.800.000	Parque de vehículo ligeros nuevos en España (Inventario Nacional Emisiones, MAGRAMA)
	Índice de penetración mínimo anual (%)	0,002%	Índice de penetración mínimo en 2014 que varía hasta 0,08% en 2020 (50000 coches eléctricos acumulados en 2020)
	Índice de penetración máximo anual (%)	0,10%	
	Índice Penetración (%)	-	Varía en función del escenario utilizado
	Reducción sobre el escenario base (%)	100%	

DEFINICIÓN MEDIDA	Nº MEDIDA	Sector en el que aplica la medida	Descripción y Unidad	TRANSPORTE	
				Reducción de la movilidad de 1 Millón pasaj-km del vehículo privado a través de movilidad cooperativa (carsharing y caarpoling).	
		VARIABLES DE ENTRADA	VALOR POR UNIDAD	HIPÓTESIS	
INVERSIÓN		Inversión (€)	160.000,00 €	Datos de Respiro	
		Componente local de la inversión (%)	50%		
		Empleo h x año en fase implementación	0,4000	Datos de Respiro	
		Fiscalidad inversión (%)	25%	IVA + Impuesto de matriculación	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Coste de O&M anual (€)	-60.000,00 €	Datos de Respiro y Avancar	
		Comp local O&M (%)	0%	Se considera que la mayoría de combustibles son importados	
		Empleo h x año en fase O&M	0,000	Se considera que el balance neto entre la creación de empleo y la destrucción es 0	
		Fiscalidad OM (%)	36%	Media ponderada entre la fiscalidad de los combustibles y de la operación y mantenimiento	
		Años de duración de la medida	15	Se corresponde con el adelanto de vida media de los vehículos ligeros	
		Años antelación inversión	1		
CO2 - ENERGÍA		Mitigación difusos (kg CO2/año)	35.500,00	Mitigación difusos kg CO2/año = Emisiones CO2 pasaj-km vehículo privado * 1000 Dato correspondiente a 2014 Se consideran las siguientes emisiones del vehículo privado, 112 gr CO2/pasaj-km (OECC)	
		Mitigación ETS (kg CO2/año)	2.900,00	Mitigación ETS kg CO2/año = Consumo combustible pasaj-km - vehículo privado * 1000000 * Factor emisión refino Valor correspondiente a 2014 Reducción de emisiones asociada a un menor refino de combustibles Se considera un consumo de combustible del vehículo privado de 0,042 l/pasaj-km (OECC) y un factor de emisión del refino de 0,245 tCO2/ton fuel (CORES)	
		Ahorro en energía final (Kwh/año)	155.000,00	Ahorro en energía final Kwh/año = (Consumo combustible pasaj-km * 1.000.000 * Energía calorífica media) + (Consumo combustible pasaj-km * 1.000.000 * Factor consumo energía refino) Ahorro de energía de reducción de consumo de combustibles y del proceso del refino Valor correspondiente a 2014 Se considera el siguiente valor del consumo de energía del refino, 0,708 kwh/l	
APLICACIÓN DE LA MEDIDA		Universo	632.810	Movilidad total de pasajeros (Minsiterio de Fomento)	
		Índice de penetración mínimo anual (%)	0,04%		
		Índice de penetración máximo anual (%)	0,08%		
		Índice Penetración (%)	-	Varia en función del escenario utilizado	
		Reducción sobre el escenario base (%)	35%	Se considera una reducción del 35% conforme a datos de Respiro e IDAE	
ANÁLISIS ECONÓMICO		VAN privado [€]	-408.664,85 €	Valor Añadido Neto. Considerando un descuento privado del 6%, un descuento público del 4% y una tasa de crecimiento de la energía del 2%. Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -310490 en 2020	
		CMA €/to2	-540,45	Valor correspondiente a 2014 que evoluciona hasta -597 en 2020	

REAL DECRETO 163/2014 REGISTRO DE HUELLA DE CARBONO COMPENSACIÓN Y PROYECTOS DE ABSORCIÓN DE CO₂

A

Las organizaciones
calculan y reducen
su HC

Proyectos
forestales que
incrementan la
capacidad
sumidero

B

C

Compensación:
A compensa adquiriendo
de B CO₂ absorbido



¿Cómo se calcula?

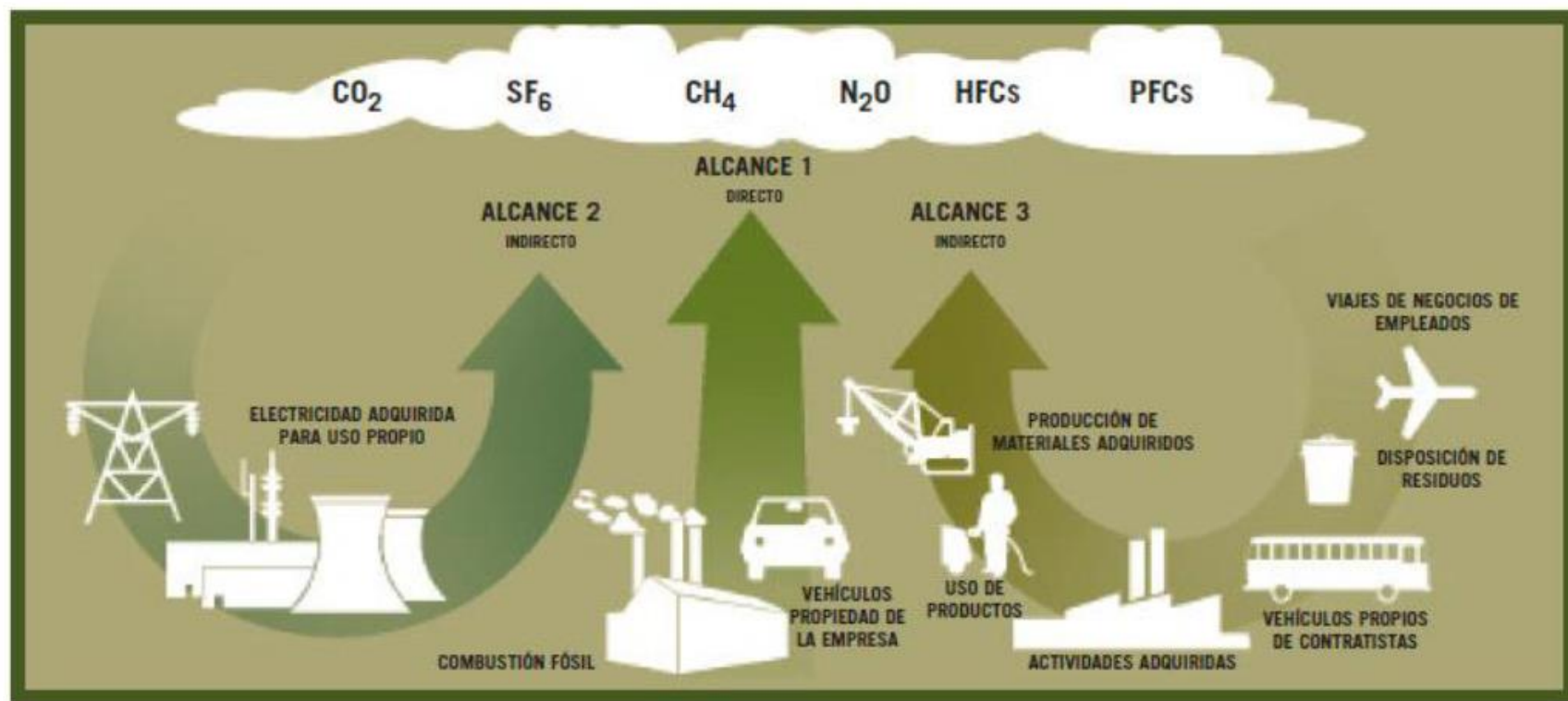
La huella de carbono que genera cada fuente de emisión es el resultado del producto del dato de consumo (dato de actividad) por su correspondiente factor de emisión:

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$



Dato Actividad: es el parámetro que define el nivel de la actividad generadora de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, cantidad de gas natural utilizado en la calefacción (kWh de gas natural).

Factor Emisión: es la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad". Por ejemplo, para el gas natural, el factor de emisión sería 0,202 kg CO₂ eq/kWh de gas natural.



Esquema de los elementos que componen cada alcance. Fuente: GHG Protocol

Supongamos la existencia de dos vehículos en una empresa en el año 2015:

Datos de la actividad (consumos durante 2015)

1. Coche de gasolina: 4.800 litros
2. Furgoneta de gasoil: 8.500 litros

Los factores correspondientes para el año 2015 serían:

- Factor de emisión de la gasolina: 2,205 kg CO₂/l
- Factor de emisión del gasoil (o gasóleo A): 2,508 kg CO₂/l

Por lo tanto las emisiones para el año 2015 serían:

- Emisiones asociadas al coche de gasolina: $4.800 \times 2,205 = 10.584$ kg CO₂
- Emisiones asociadas a la furgoneta de gasoil: $8.500 \times 2,508 = 21.318$ kg CO₂

EJEMPLO

Una empresa quiere calcular las emisiones derivadas del uso de la calefacción a lo largo del año 2015 cuyo funcionamiento es a través de gasóleo. Para ello, procede de la siguiente manera:

Dato de la actividad: la empresa recaba las facturas de gasóleo de enero a diciembre de 2015 y suma los consumos obteniendo un valor de 12.800 litros.

Factor de emisión del gasóleo: 2,828 kgCO₂/l

Por lo tanto, tenemos que las emisiones para 2015 son:

$$12.800 \times 2,828 = 36.198,4 \text{ kg CO}_2$$

Supongamos un consumo eléctrico de las instalaciones de una organización para el año 2015 de 48.000 kWh. Así, los datos de partida son:

- 20.000 kWh provienen de la comercializadora 1 con mix 0,390 kg CO₂ /kWh
- 18.000 kWh provienen de la comercializadora 2 con mix 0,310 kg CO₂ /kWh
- 10.000 kWh proviene de la comercializadora 3 que ha emitido a la organización un certificado de GdO de la electricidad de origen renovable.

El cálculo de las emisiones asociadas a dicho consumo será el siguiente:

- Emisiones por comercializadora 1: 20.000 kWh x 0,390 kg CO₂ /kWh = 7.800 kg CO₂
- Emisiones por comercializadora 2: 18.000 kWh x 0,310 kg CO₂ /kWh = 5.580 kg CO₂
- Emisiones por comercializadora 3: 0 kg CO₂

Total de emisiones: 7.800 + 5.580 + 0 = 13.380 kg CO₂

	ALCANCE	FUENTE - ACTIVIDAD	DATO ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN	EMISIONES DE CO ₂ (Kg)
			CIFRA	UNIDAD		
RESULTADOS PARCIALES	ALCANCE 1	Gas Natural	17.000	kWh/año	0,202	3.434,0
		Coches de Gasolina (95)	1.300	l/año	2,205	2.866,5
		Furgoneta Gasóleo	825	l/año	2,508	2.069,1
	ALCANCE 2	Electricidad	38.000	kWh/año	0,38	3.040,0
TOTAL EMISIONES ALCANCE 1+2						11.409,6

	Combustible (Unidades FE)	Factores de emisión (FE)										
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vehículos (A)	Gasolina (kgCO ₂ /l)	2,295	2,295	2,295	2,295	2,205	2,201	2,205	2,205	2,205	2,196	2,180
	Gasóleo A o B (kgCO ₂ /l)	2,653	2,653	2,653	2,653	2,493	2,467	2,544	2,544	2,544	2,539	2,520
	E10 (kgCO ₂ /l)	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065	2,065
	E85 (kgCO ₂ /l)	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
	E100 (kgCO ₂ /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	B10 (kgCO ₂ /l)	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387	2,387
	B30 (kgCO ₂ /l)	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857	1,857
	B100 (kgCO ₂ /l)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GNL (kgCO ₂ /kWh)*	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,203
	GNC (kgCO ₂ /kWh)*	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,203
	GLP (kgCO ₂ /l)	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671
Equipos de combustión fija (B)	Gas natural (kgCO ₂ /kWh)*	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,202	0,203
	Gasóleo C (kgCO ₂ /l)	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868	2,868
	Gasóleo B (kgCO ₂ /l)	2,653	2,653	2,653	2,653	2,493	2,467	2,544	2,544	2,544	2,539	2,520
	Gas butano (kgCO ₂ /kg)	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964	2,964
	Gas propano (kgCO ₂ /kg)	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938	2,938
	Fuelóleo (kgCO ₂ /kg)	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127	3,127
	GLP genérico (kgCO ₂ /l)	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671	1,671
	Carbón nacional (kgCO ₂ /kg)	2,297	2,297	2,297	2,299	2,299	2,299	2,299	2,299	2,299	2,006	2,227
	Carbón de importación (kgCO ₂ /kg)	2,527	2,527	2,527	2,579	2,579	2,579	2,579	2,579	2,579	2,430	2,444
	Coque de petróleo (kgCO ₂ /kg)	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169	3,169

* Para el paso de PCS a PCI en el gas natural se utiliza el factor de conversión de 0,901. Fuente: *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero*.

Comercializadora	Factor Mix 2017 (kg CO ₂ /kWh)
COMERCIALIZADORAS SIN GDO's (no contempladas en el siguiente listado)*	0,43
A-DOS ENERGÍA, S.L.	0,34
ACCIONA GREEN ENERGY DEVELOPMENTS, S.L.	0,00
ACCIÓN ENERGÍA COMERCIALIZADORA, S.L.	0,07
ACSOL ENERGÍA GLOBAL, S.A.	0,43
ADEINNOVA ENERGÍA, S.L.U.	0,39
AGENTE DEL MERCADO ELÉCTRICO, S.A.	0,42
AGRI-ENERGÍA, S.A.	0,00
ALCANZIA ENERGÍA, S.L.	0,32
ALDRO ENERGÍA Y SOLUCIONES, S.L.U.	0,42

Calculadora de la actividad que realiza un ayuntamiento

- Estima, de manera sencilla las emisiones de gases de efecto invernadero directas e indirectas debidas al consumo de energía.
- Así, se contemplan las emisiones derivadas de los servicios que el ayuntamiento presta a sus ciudadanos, resultado de los consumos (de electricidad y de combustibles fósiles) de todas las dependencias que son de su propiedad, o bien sobre las que ejerce control a través de su gestión. Estas dependencias se refieren a los edificios institucionales, los vehículos, la maquinaria, las instalaciones, etc. que dan servicio a los ciudadanos del municipio.

DOCUMENTACIÓN

- **Huella de carbono de una organización.** Mide la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto provenientes del desarrollo de la actividad de dicha organización.



<http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/Registro-Huella-Carbono.aspx>

<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx>

[illegible]

GRACIAS