



# HOJA DE RUTA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## VERSIÓN 1.0

*Guía de la hoja de ruta para la reducción de emisiones de una persona. Contiene guía de uso de la hoja de ruta (Excel) y resumen de las medidas de reducción de emisiones.*

# HOJA DE RUTA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Motivación	1
1.2 Concepto hoja de ruta	3
2. HOJA DE RUTA PARA LA REDUCCION GEI	6
2.1 Hoja de ruta: cómo funciona	6
2.1.1 Generalidades hoja de ruta	6
2.1.2 Control de la hoja de ruta	8
2.1.3 Medidas de reducción en la hoja de ruta	10
2.2 Pasos para tener tu hoja de ruta	12
3. MEDIDAS ENERGÍA	13
3.1 Stand By	13
3.1.1 Reducción consumo Stand By	14
3.1.2 Reducción consumo Stand By con regletas	14
3.2 Iluminación	16
3.2.1 Iluminación LED: Cambio o Sustitución	16
3.3 Electrodomésticos	19
3.3.1 Temperatura adecuada del frigorífico y congelador	19
3.3.2 Consejos de uso de los electrodomésticos	20
3.4 Energía verde	27
3.4.1 Contratación energía verde	27
3.5 Aislamiento	30
3.5.1 Aislamiento con doble ventana o doble acristalamiento	30
3.6 Calefacción	32
3.6.1 Termostato entre 19°C y 21°C en invierno	32
3.6.2 Instalar láminas reflectantes tras los radiadores	34
3.6.3 Instalar válvulas termostáticas en los radiadores	36
2.7 Refrigeración	37

# HOJA DE RUTA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

2.7.1 Termostato del aire acondicionado a 26°C _____	37
4. MEDIDAS TRANSPORTE _____	40
4.1 Transporte eficiente _____	40
4.1.1 Usar la bicicleta o ir a pie en trayectos cortos _____	41
4.1.2 Uso transporte público _____	42
4.1.3 Compartir vehículo privado _____	43
4.1.4 Viajes con medio de transporte más eficiente _____	44
4.2 Conducción eficiente _____	45
4.2.1 10 Claves para la conducción eficiente _____	45
4.2.2 Incrementos de consumo _____	48
5. MEDIDAS RESIDUOS _____	50
5.1 Reciclar _____	50
5.1.1 Reciclar materia orgánica _____	51
5.1.2 Reciclar envases ligeros _____	52
5.1.3 Reciclar papel y cartón _____	53
5.1.4 Reciclar vidrio _____	54
5.2 Reducir y reutilizar _____	55
5.2.1 Reducir consumo bolsas de plástico _____	55
5.2.2 Reducir consumo papel de aluminio _____	56
5.2.3 Consumir folios de papel reciclado _____	58
5.2.4 Reducir consumo botellas de agua _____	60
6. MEDIDAS AGUA _____	62
6.1 Hábitos de consumo del agua _____	62
6.1.1 Cerrar el grifo _____	62
6.1.1 Ducha de 5 minutos _____	63
6.2 Accesorios para el ahorro del agua _____	64
6.2.1 Reducir descarga del inodoro de forma casera _____	64
6.2.2 Instalar en la cisterna un sistema de doble descarga _____	65
6.2.3 Instalar aireadores o reductores de caudal en los grifos _____	67

# HOJA DE RUTA PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

6.2.4 Instalar grifos termostáticos en las duchas _____	68
6.3 Reutilización y captación de agua _____	70
6.3.1 Reutilización agua fría de la ducha _____	70
6.3.2 Sistema de recogida de aguas pluviales _____	71
7. MEDIDAS ALIMENTACIÓN _____	73
7.1 Estilo de dieta _____	73
7.1.1 Dieta sin carne roja _____	76
7.1.2 Dieta vegetariana _____	77
7.1.3 Dieta vegana _____	77
8. MEDIDAS COMPENSACIÓN _____	79
8.1 Compensación _____	79
8.1.1 Plantar árboles para capturar CO2 _____	79
8.1.2 Invertir en proyectos de compensación _____	81

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta una guía para entender y saber utilizar la hoja de ruta, archivo formato Excel, y se recogen las descripciones detalladas de las 39 medidas consideradas en esta hoja de ruta para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El capítulo de este documento referente a las descripciones de las medidas de la hoja de ruta ha sido creado para la consulta de las medidas de interés del usuario. Para conocer la metodología del cálculo de ahorro de emisiones y ahorro económico de las medidas, se debe consultar la versión extendida de este mismo documento. En este documento solo se describen detalladamente las medidas a aplicar y se realiza un pequeño matiz en el coste que suponen.

### 1.1 MOTIVACIÓN

El cambio climático constituye la mayor amenaza a la que se enfrentado nunca la humanidad. Sus consecuencias pueden ser catastróficas si no se actúa de inmediato, diversos expertos alrededor de todo el mundo alertan de un cambio drástico en el planeta si la situación sigue como hasta ahora.

El calentamiento global, causante del cambio climático, se debe a las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por las actividades humanas. Desde la revolución industrial la sociedad humana ha estado evolucionando sin considerar las repercusiones posteriores sobre el clima del planeta. La emisión de gases de efecto invernadero por parte de las actividades humanas ya ha causado un aumento global de la temperatura de 0,85 °C, el mayor en la historia de la humanidad.



Ilustración 1: Emisiones de GEI por actividades humanas (Fuente: Greenpeace)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Algunas de las consecuencias más importantes del cambio climático son:

- Variación de las condiciones climatológicas en muchas regiones del mundo
- Deshielo de masas glaciares en los polos y cadenas montañosas
- Aumento del nivel de mar
- Fenómenos meteorológicos extremos: huracanes, tormentas, tifones
- Sequías, daños en las cosechas y reducción de la producción alimentaria
- Riesgo de guerras por el control de las zonas estables

Los expertos marcan el aumento de 2 °C de temperatura respecto a los valores preindustriales como el umbral que no se debe alcanzar si no se quieren sufrir los peores impactos del cambio climático. Sin embargo, en los peores escenarios probables que los expertos reflejan el aumento de temperatura podría llegar a los 4,8 °C para finales de siglo.

Para frenar el cambio climático la solución es muy obvia, readaptar las actividades humanas para evitar las emisiones de gases de efecto invernadero. El cambio climático es culpa de todo el mundo, pero todo el mundo puede ser la solución si se actúa a tiempo.



Ilustración 2: Imagen promocional de lucha contra el cambio climático (Fuente: Milenio.com)

Para mayor información sobre el cambio climático se recomienda visitar las páginas web de instituciones oficiales, organizaciones medio ambientales, administraciones públicas... La documentación relacionada con el calentamiento global es de fácil acceso y adaptada para todos los públicos.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 1.2 CONCEPTO HOJA DE RUTA

La solución al cambio climático es readaptar las actividades humanas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, causantes del calentamiento global. Esta readaptación es cosa de todos, todo el mundo es causante y víctima de los problemas actuales y venideros derivados del cambio climático.

La readaptación a una vida más sostenible con menos contaminación pasa por llevar a cabo medidas de reducción de GEI (Gases de Efecto Invernadero), como por ejemplo consumir energía de origen renovable. La no realización de estas medidas por la gran parte de la población se debe mayormente a dos causas:

- No concienciación del grave problema del cambio climático debido al desconocimiento del mismo o la negación de ser parte de la causa.
- Indisponibilidad económica para realizar las medidas capaces de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La solución a la primera causa es una mayor difusión del problema del cambio climático y sus consecuencias sobre el planeta en los centros educativos, medios de comunicación, administraciones publicas...

Como solución a la indisponibilidad económica se propone en este proyecto un nuevo concepto denominado hoja de ruta para la reducción de emisiones GEI. Esta nueva idea para reducir las emisiones se basa en la readaptación del efecto rebote ambiental/económico:

Muchas de las medidas para la reducción de la contaminación también suponen un ahorro económico. Si este ahorro económico es destinado al consumo de bienes y recursos se emiten a la atmósfera GEI. Por lo tanto las emisiones evitadas vuelven a la atmósfera debido al consumo de recursos llevado a cabo con los ahorros económicos.

Ejemplo: En una vivienda se instalan bombillas LED para reducir el consumo eléctrico. Este consumo eléctrico reduce las emisiones de GEI y la factura eléctrica de la vivienda. Con el ahorro de la factura eléctrica se compra una videoconsola que consume lo mismo que el ahorro obtenido por las bombillas LED. La factura vuelve a tener el valor inicial y las emisiones evitadas por las bombillas LED son ahora emitidas por el consumo de la videoconsola, se produce el efecto rebote ambiental/económico con el cual se vuelve a la situación inicial.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA



Ilustración 3: Efecto rebote ambiental-económico

En cambio, si el ahorro económico obtenido se destina a costear medidas de reducción de emisiones, se obtiene un ahorro de emisiones y económico en aumento que permite reducir la huella de carbono de una persona por un coste nulo.

Ejemplo: En una vivienda se instalan bombillas LED para reducir el consumo eléctrico. Este consumo eléctrico reduce las emisiones de GEI y la factura eléctrica de la vivienda. Con el ahorro de la factura eléctrica se compran cisternas de doble descarga para los inodoros. Gracias a esta segunda medida se consigue reducir el consumo de agua lo que supone un ahorro de emisiones y económico. Se consiguen dos medidas que reducen los costes de la vivienda y las emisiones de GEI asociadas al consumo de recursos, se produce una readaptación del efecto rebote ambiental/económico.



Ilustración 4: Readaptación del efecto rebote ambiental-económico

La hoja de ruta para la reducción de emisiones de GEI se basa en este principio, acumulación de ahorros obtenidos de medidas de reducción para costear medidas posteriores.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Para que la hoja de ruta permita reducir la huella de carbono de una persona por un coste nulo se debe empezar realizando medidas que no supongan ningún coste. Este requisito no supone ningún problema gracias a que la mayoría de las medidas para reducir las emisiones se basan en readaptar hábitos, como por ejemplo: desenchufar los electrodomésticos tras su uso o cerrar el grifo mientras se enjabonan las manos.

Por lo tanto la base de la hoja de ruta son las medidas de coste nulo. Encima de las medidas de coste nulo se encuentran las medidas de coste bajo, medio, alto y compensación\*. Esta estructura en niveles se puede asimilar a la copa de un árbol:

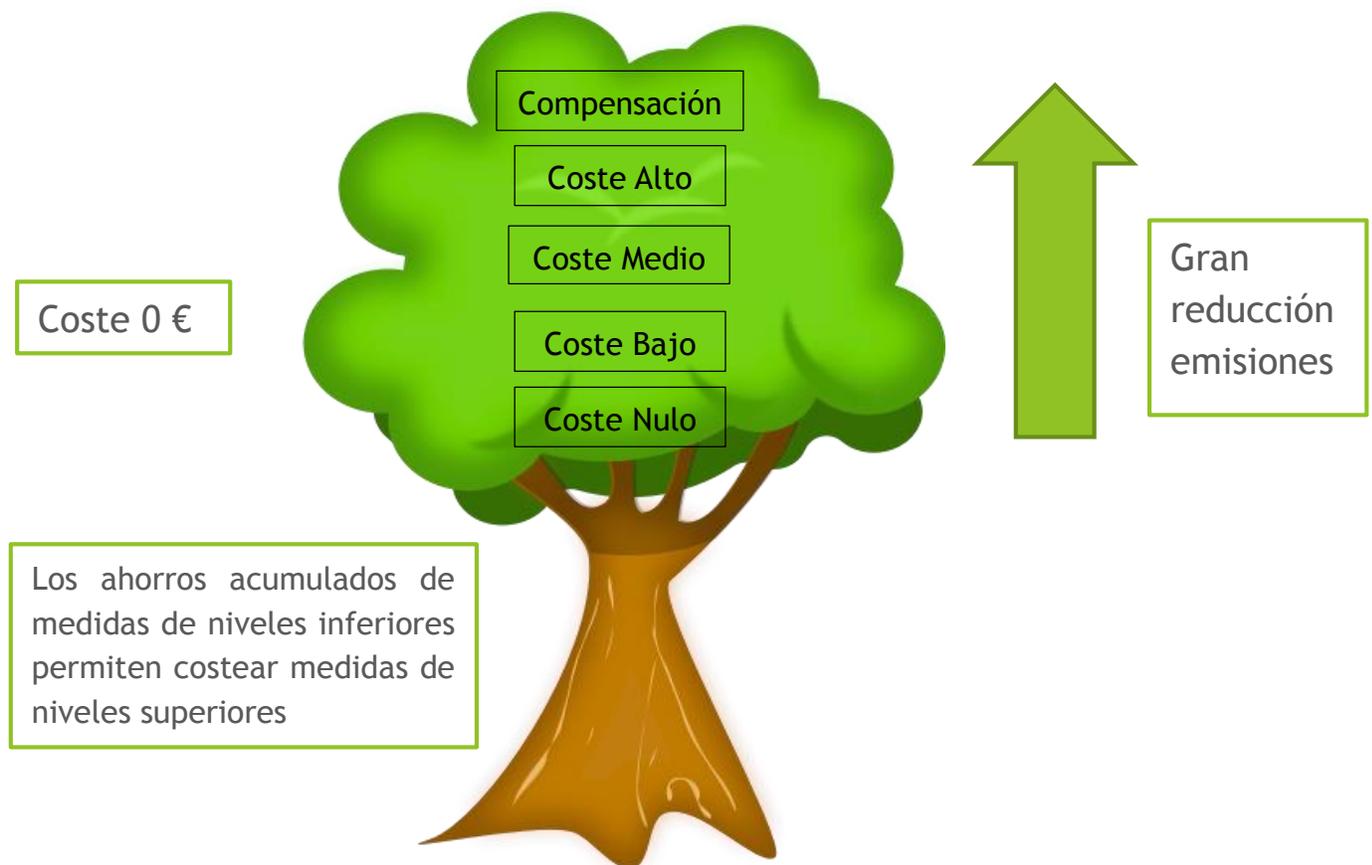


Ilustración 5: Esquema niveles hoja de ruta

\*En último lugar se encuentran las medidas de compensación debido a que estrictamente no reducen las emisiones de GEI de una persona, solo permiten tener algo de tiempo para llevar a cabo otras acciones que reduzcan las emisiones.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 2. HOJA DE RUTA PARA LA REDUCCION GEI

En este capítulo se describe cómo funciona la hoja de ruta para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, hoja de ruta en formato Excel adjunta a este documento. Antes de ver los siguientes apartados se recomienda leer con anterioridad *1.2 Concepto Hoja de Ruta*, para entender la idea principal asociada a este proyecto y facilitar la comprensión de las indicaciones del presente capítulo.

La hoja de ruta en formato Excel es la herramienta clave para llevar a cabo el concepto anteriormente descrito. En este Excel se visualizan las medidas de ahorro de emisiones, se cuantifica el ahorro de emisiones y económico obtenido por estas medidas y se facilita el valor de ahorro acumulado para conocer qué medidas se pueden costear.

### 2.1 HOJA DE RUTA: CÓMO FUNCIONA

#### 2.1.1 Generalidades hoja de ruta

Para describir el funcionamiento y el uso de la hoja de ruta se explican en este capítulo los apartados por los cuales está formada la hoja de ruta, archivo Excel. Antes de ello se describen algunas generalidades presentes en toda la hoja de ruta:

- Color de celdas:  
El color de las celdas indica si se debe introducir o modificar el valor que hay. Las celdas de color blanco y azul cielo están disponibles para ser modificadas. El resto de celdas corresponden a resultados de cálculos o valores por defecto necesarios para el cálculo de ahorros.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a light green background. It is divided into three main sections: 'Resultados Finales', 'Aplicar Medida', and a legend. The 'Resultados Finales' section contains three rows of data. The 'Aplicar Medida' section contains three rows of data. The legend at the bottom right explains the color coding for the cells.

Resultados Finales:		
Ahorro en emisiones	17,00 kgCO2/año-pers	0,33 kgCO2/semana-pers
Ahorro económico	9,52 €/año-pers	0,18 €/semana-pers
Coste económico	-20,00 €	

Aplicar Medida	
Personas implicadas	4
Activar medida	NO
Fecha de activación	

Entrada datos usuario	Valor por defecto
Resultado de cálculo	Valor por defecto modificable

Ilustración 6: Ejemplo color de celdas

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

- **Menú:**  
En la hoja de ruta se dispone siempre del Menú, situado a la izquierda de la pantalla. Este menú permite el acceso directo a otros apartados clicando encima del apartado al cual se quiere acceder.



Ilustración 7: Sección del Menú disponible en la hoja de ruta

- **Comentario extra:**  
En toda celda con la esquina superior izquierda de color rojo se despliega un comentario añadido al clicar encima o pasar el ratón por encima. Este comentario está destinado a facilitar la comprensión de ciertos valores de la hoja de ruta

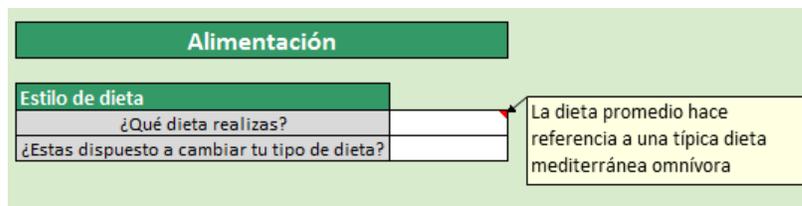


Ilustración 8: Ejemplo de comentario extra en celda

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 2.1.2 Control de la hoja de ruta

A continuación se detallan los apartados/pantallas que se utilizan para tener un control de la hoja de ruta en formato Excel. Se recomienda abrir la hoja de ruta para seguir con mayor facilidad las descripciones de los apartados que se muestran a continuación:

- General

Pantalla principal donde el usuario gestiona su hoja de ruta. Compuesta por dos secciones diferenciadas:

- Medidas de la hoja de ruta: Árbol con las medidas consideradas en la hoja de ruta clasificadas por costes. Clicando encima de cada medida se puede acceder a ella rápidamente.
- Seguimiento hoja de ruta: Diferentes variables que muestran el estado actual de la hoja de ruta, los ahorros acumulados y el potencial de la hoja de ruta:
  - Ahorro en emisiones y económico: muestra la suma de los ahorros de todas las medidas activadas. También se muestra el ahorro de emisiones y económico acumulado de todo el proyecto. Para su cálculo se consideran las medidas activadas y su fecha de activación.
  - Ahorro actual acumulado: muestra la hucha disponible. Supone la resta entre los ingresos por ahorros de las medidas y los costes de las medidas.
  - El potencial de la hoja de ruta: muestra los ahorros que se pueden llegar a conseguir aplicando todas las medidas de coste nulo y aplicando todas las medidas disponibles. Para este último, también se muestra el tiempo necesario para completar todas las medidas disponibles.

- Test Inicial

En el test inicial se deben indicar algunos valores de consumo de la vivienda. Se recomienda realizar el test con las facturas a mano para imputar los valores reales de consumo.

Para el caso de la electricidad y el gas natural se pueden precisar los costes que se utilizaran para calcular los ahorros económicos de las medidas. Solo es necesario introducir los términos variables y los descuentos aplicados en las facturas. Se deben introducir estos

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

valores correctamente, por ello se recomienda consultar la web del suministrador de electricidad o gas para comprender los términos presentes en la factura.

En caso de no especificar el coste de la electricidad y gas de la vivienda se aplican en la hoja de ruta los costes promedio del estado español.

- Test Medidas Medio Ambiente

En este apartado de la hoja de ruta se deben responder algunas preguntas para indicar si las medidas de reducción de emisiones de GEI ya se están realizando o no. Respondiendo a estas preguntas se podrán conocer las medidas disponibles en la hoja de ruta y el potencial de ahorro de emisiones y económico.

Además en este apartado se deben indicar algunos valores necesarios para cálculos posteriores. Destacar que si la medida asociada al valor solicitado es realizada por todos los habitantes de la vivienda, el valor a introducir debe ser el promedio. Por ejemplo, si la medida “Ducha en 5 minutos” es realizada por 2 personas de la vivienda, la respuesta a la pregunta “¿Cuánto tiempo tardas en ducharte?” debe ser el tiempo medio en ducharse de las dos personas.

- Medidas

En esta pantalla de la hoja de ruta se presentan las medidas en forma de diagrama y ordenadas según las siguientes categorías:

- Energía
- Transporte
- Residuos
- Agua
- Alimentación
- Compensación

Cada categoría se divide en subcategorías que derivan en las medidas de ahorro. Estas medidas de ahorro tienen colores diferentes según el tipo de coste, así es mucho más fácil identificar las medidas que se pueden realizar. Clicando encima de las medidas o de las subcategorías se accede a ellas rápidamente.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 2.1.3 Medidas de reducción en la hoja de ruta

Posteriormente a las pantallas de control anteriores se encuentran los apartados de las medidas de reducción de emisiones de GEI. En la hoja de ruta hay un apartado para cada subcategoría, y cada subcategoría puede tener una o varias medidas.

Las medidas de reducción de emisiones en la hoja de ruta están compuestas por diferentes secciones. Se recomienda abrir la medida *Reducción consumo Stand By* para ver con mayor facilidad las secciones que se describen a continuación:

- Categorías

En esta sección se define la categoría, subcategoría y tipo de coste de la medida.

- Descripción

Descripción básica de la medida de reducción de emisiones. Para una mayor explicación de la medida se debe consultar el capítulo 3 de este documento, donde se encuentran las descripciones detalladas de todas las medidas consideradas en la hoja de ruta.

- Datos Iniciales

Valores iniciales necesarios para cuantificar el ahorro de emisiones y económico. Estos valores son extraídos de los apartados *Test Inicial* y *Test Medidas Medio Ambiente*. En algunos casos se deben introducir datos en esta sección, como es el caso de las medidas de alimentación.

- Otros Datos

En esta sección hay datos calculados a partir de los datos iniciales, necesarios para cuantificar los ahorros, y los porcentajes de reducción de consumo. Por ejemplo: Para la medida *Reducción consumo Stand By* se muestra el consumo stand by de la vivienda, consumo stand by por persona y el factor de reducción de consumo stand by de esta medida.

- Resultados Finales

En esta sección se muestran los resultados que se obtendrían al aplicar la medida: ahorro en emisiones y ahorro económico. También se muestra el coste que supone la medida.

- Aplicar medida

Esta sección permite indicar en la hoja de ruta que una medida se ha empezado a realizar. Para indicar que se está realizando una medida, que anteriormente no se realizaba, se

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

debe activar la medida, anotar el número de personas que realizan dicha medida y la fecha de activación en formato DD/MM/AAAA.

Estas seis secciones son las principales dentro de cada medida en la hoja de ruta, aunque en algunas medidas aparecen otras secciones diferentes:

- Cálculo

En algunas medidas, por ejemplo *Transporte eficiente* es muy difícil cuantificar el ahorro con solo los datos iniciales, por ello puede aparecer en la medida una sección denominada Cálculo. En esta sección se deben tomar una serie de decisiones y determina los valores necesarios para realizar el cálculo correctamente. Como los valores a introducir en cada medida son diferentes, la sección Cálculo también es diferente para cada medida.

Por ejemplo, en la medida *Uso transporte público* se debe indicar si algunos de los trayectos cotidianos realizados en coche se van a realizar en transporte público. Además, para realizar el cálculo de ahorro correctamente debe indicar el transporte público que sustituye al vehículo propio y el coste del trayecto.

- Cálculo preciso

Hay algunas medidas basadas en acciones que no se repiten de forma periódica, algunos ejemplos son la comprar folios de papel o la sustitución de bombillas rotas. Debido a que no se puede predecir su evolución en el tiempo son difícilmente cuantificables. Por ello en este tipo de medidas que esperan para ser activadas se dispone de una sección denominada Cálculo preciso. En esta sección se deben introducir cada vez que se realiza la medida una serie de valores que permiten calcular el ahorro de forma precisa.

Por ejemplo, en la medida *Viaje con medio de transporte eficiente* se deben indicar algunos valores como el medio de transporte inicial, precio inicial, medio transporte eficiente...

Cabe destacar que en estas medidas en espera no es necesario tener dinero suficiente para costearlas. Son ocasiones únicas de reducción de emisiones que no se producen de forma periódica, por ello se debe aprovechar la ocasión aunque el ahorro acumulado se vuelva negativo.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 2.2 PASOS PARA TENER TU HOJA DE RUTA

1. Leer capítulo 1.2 *Concepto hoja de ruta* para entender la base de este proyecto
2. Leer capítulo 2.1 *Hoja de ruta: Cómo funciona* para saber utilizar el archivo Excel
3. Contestar *Test Inicial* y *Test Medidas Medio Ambiente* en la hoja de ruta
  - Tener facturas cerca para introducir valores de consumo
  - En caso de aplicar medidas para más de una persona introducir valores promedio
4. Conocer el potencial de la hoja de ruta en el apartado *General* del Excel
5. Buscar en el apartado *General* o en *Medidas* una medida que se quiera realizar
6. Activar medida a realizar
  - Introducir valores en sección *Cálculo* o *Cálculo Preciso* si es necesario
  - Indicar la activación y la fecha de activación de la medida
7. Esperar a tener ahorro suficiente para pagar la siguiente medida, volver al paso 6

Los apartados 6 y 7 se repiten en bucle: Se activa una medida y se espera hasta obtener un ahorro suficiente para activar la siguiente medida que se quiera realizar. Así las medidas que necesitan una inversión no suponen ningún coste, ya que se pagan con ahorros de medidas anteriores.

Se recomienda ir completando todas las medidas de un nivel de coste antes de pasar al siguiente, es decir, completar todas las medidas de coste nulo antes de activar cualquier medida de coste bajo. De esta forma se alcanza en menos tiempos un gran ahorro.

Remarcar que la hoja de ruta es libre, todo el mundo puede decidir qué medidas realizar y cuáles no. Aunque lo ideal es activar todas las medidas disponibles para reducir al máximo la huella de carbono y obtener un gran ahorro económico acumulado para futuras inversiones en medidas de sostenibilidad y medio ambiente.

La única norma existente en la hoja de ruta es utilizar los ahorros obtenidos de las medidas realizadas únicamente para costear medidas posteriores. Para facilitar el cumplimiento de esta norma se recomienda tener un hucha en la cual meter los ahorros indicados por la hoja de ruta.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 3. MEDIDAS ENERGÍA

### 3.1 STAND BY

Introducción a las medidas de esta subcategoría:

La gran mayoría de los equipos eléctricos y electrónicos que utilizamos siguen teniendo un pequeño consumo eléctrico cuando están apagados (enchufados a la red) o en modo reposo (stand by). El consumo fantasma, coloquialmente denominado, es debido al funcionamiento de la fuente de alimentación, la alimentación del control remoto, el sistema encendido rápido, la carga baterías entre otros. Estos equipos comúnmente llamados vampiros energéticos solo aumentan la factura eléctrica sin ofrecer un servicio útil.

Aunque sea un consumo pequeño su uso continuado provoca que al final de año se obtenga una cantidad importante de energía consumida inútilmente. Algunos de los equipos con mayor consumo son los televisores, decodificadores, videoconsolas, equipos de música... Aunque tampoco hay que olvidarse de otros como por ejemplo la cafetera o el microondas. En el caso del televisor, un 60% de su consumo se genera durante las 20 horas diarias que no se utiliza pero está conectado a la red.

En 2011 el consumo de los equipos stand by represento 7,8 % del consumo eléctrico de un vivienda de la zona mediterránea. Este valor supone unos 231 kWh anuales equivalentes a 71,15 kgCO<sub>2eq</sub> emitidos a la atmósfera y alrededor de 40 € por vivienda.



Ilustración 9: Botón Stand By de un televisor

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 3.1.1 Reducción consumo Stand By

Categoría: Energía

Subcategoría: Reducc. Stand By

Coste: Nulo

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 3.1 *Stand By*.

Dejar un equipo en reposo o apagado pero conectado a la red conlleva un consumo de energía innecesario y provoca unas emisiones de gases de efecto invernadero sin motivo aparente. Para reducir y eliminar el consumo fantasma la solución es muy sencilla, se deben desconectar los equipos de la red una vez se haya terminado su uso.

Un simple gesto como desenchufar los equipos electrónicos una vez se haya acabado su uso puede suponer un ahorro en emisiones de GEI y un ahorro económico considerable.



Ilustración 10: Acción de desenchufar un equipo

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda.

## 3.1.2 Reducción consumo Stand By con regletas

Categoría: Energía

Subcategoría: Reducc. Stand By

Coste: Bajo

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 3.1 *Stand By*.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Para reducir y eliminar el consumo fantasma se deben desconectar los equipos de la red una vez se haya terminado su uso. Dejar un equipo en reposo o apagado pero conectado a la red conlleva un consumo de energía innecesario y provoca unas emisiones de gases de efecto invernadero sin motivo aparente.

Para facilitar la reducción del consumo fantasma se pueden conectar todos los equipos electrónicos de una zona a una regleta multienchufe “ladrón” que permita desconectar todos los equipos de la red mediante un interruptor. Es una solución sencilla y económica, debido al bajo precio de estos dispositivos, pero que requiere del compromiso de la persona interesada en reducir su consumo ya que se debe apagar la regleta multienchufe cuando se termine de utilizar los electrodomésticos conectados a ella.

Existen diferentes tipologías de regletas. Actualmente existen las denominadas regletas inteligentes anti stand by que desconecta todos los equipos conectados a ellas si la corriente del electrodoméstico asociado como principal es la típica de un aparato en stand by. Debido a la tecnología de estas regletas su coste es mayor.



Ilustración 11: Regleta multienchufe común

Coste de la medida:

Realizando búsqueda de regletas multienchufe en las tiendas especializadas de electrodomésticos y en tiendas online se ha identificado que el precio medio de este dispositivo es de aproximadamente 15 €. Este coste varía según la cantidad de enchufes en la regleta, tecnología del dispositivo y otros accesorios.

Se estima que en un hogar promedio existen dos zonas de confluencia de electrodomésticos con consumo en stand by. Una localizada en el comedor, donde normalmente se tiene el televisor, equipo de música, videoconsola... Y otra zona alrededor del ordenador, donde pueden encontrar los complementos como la impresora, pantallas... Por ello se necesitan dos regletas multienchufe y se estima un coste de 30 € para esta medida.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 3.2 ILUMINACIÓN

### 3.2.1 Iluminación LED: Cambio o Sustitución

Categoría: Energía

Subcategoría: Iluminación

Coste: Bajo - Medio

Una de las medidas que se han vuelto más populares ha sido la utilización de bombillas LED en lugar de bombillas cualquier otro tipo. Antes de comenzar con la descripción de la medida es conveniente conocer las diferentes tecnologías en iluminación:

- **Incandescentes o convencionales:** Las más utilizadas en los hogares españoles por su versatilidad y bajo coste. Su funcionamiento se basa en hacer pasar corriente por un filamento hasta alcanzar cierta temperatura donde se emiten radiaciones visibles. Es la tecnología más ineficiente para iluminar, solo se aprovecha un 5 % de la energía para emitir luz, el resto se pierde en forma de calor. Además solo cuenta con una vida útil de 1.000 horas.
- **Incandescentes Halógenas:** Utilizadas para iluminar zonas concretas dando luz de mejor calidad, muy habituales en forma de foco dicróico. Mejor rendimiento que las incandescentes, alrededor del 40 %, y con mayor vida útil, 3000 horas. Algunas requieren de transformador para pasar de 230 V a 12 V.
- **Lámparas de descarga fluorescentes:** Mayor eficiencia que las dos tipologías anteriores, un 80 %, pero requieren de un equipo auxiliar (balastro, cebador). Además tardan unos minutos en dar toda la potencia de luz y la repetición de encendidos les afecta negativamente. Por ello se recomienda su utilización en espacios donde la luz vaya a estar encendida por periodos prolongados.
- **Bajo consumo:** Pequeños tubos fluorescentes que se han ido adaptando con el tiempo a la forma de las bombillas habituales. Consumen solo un 20-25 % que las bombillas convencionales y tienen una vida útil 8 veces mayor. El único inconveniente es que la vida útil de las bombillas de bajo consumo convencionales se reduce de manera importante con el número de encendidos. Por ello se deben instalar de bajo consumo de tipo electrónico en zonas de encendido y apagado rápido, esta variación no ve reducida su vida útil.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA



Ilustración 12: Tipos de iluminarias, de izquierda a derecha: Incandescente, halógena, descarga fluorescente y bajo consumo o fluorescente compacta

Las bombillas LED, que significa Diodo Emisor de Luz, utilizan materiales semiconductores que emiten luz o radiación que se transforma en luz. El gran auge de este tipo de iluminación viene dado a su gran eficiencia, entre un 80 % y un 90 % más que la bombilla incandescente y por lo tanto mayor que las otras tipologías.

Además estas bombillas han ido mejorando a lo largo de los años y han adquirido una vida útil mucho más grande que las otras tipologías. Las bombillas LED disponen de unas 25.000 horas de vida útil. El hecho de tener una mayor vida útil supone tener que comprar menos bombillas para una vivienda, es decir un ahorro añadido al ahorro en gasto eléctrico obtenido por una mayor eficiencia de las bombillas LED.

A continuación se muestra una comparativa entre las tres tipologías de iluminación más comunes en una vivienda considerando el coste de adquisición, coste del consumo y vida útil. Con esta comparativa se puede observar el gran ahorro que proporciona la iluminación LED:

	Precio por bombilla	Potencias equivalentes	€ al año de consumo de energía*	Precio final sumando el precio de una bombilla
Bombilla incandescente	0,80 €	60W	14,35€	15,15 €
Bombilla fluorocompacta (Bajo Consumo)	3,50 €	12W	2,87 €	6,37 €
Bombilla LED	6,50 €	7 W	1,67 €	8,17 €

	Horas de vida útil	Equivalencia número de bombillas por vida útil de la bombilla	Nos gastamos en bombillas para el mismo tiempo útil	Precio final consumo más bombillas *
Bombilla incandescente	1.000 h	25	20 €	34,35 €
Bombilla fluorocompacta (Bajo Consumo)	8-10.000 h	3	10,5 €	13,37 €
Bombilla LED	25.000 h	1	6,5 €	8,17 €

Ilustración 13: Análisis ahorro por instalación LED (Fuente ECODES)

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

La iluminación LED ofrece la máxima intensidad luminosa instantáneamente, resisten muy bien los encendidos y apagados continuos y proporcionan un alto índice de reproducción del color ( $R_a > 90$ ). Además permiten el uso de reguladores de intensidad, medida también considerada en la hoja de ruta para la reducción de emisiones.

Otro valor añadido al uso de iluminación LED es la no presencia de la pequeña porción de gas con mercurio que contienen las bombillas de bajo consumo. Estas deben ser recicladas correctamente por Ambilamp, quien facilita puntos de recogida por toda España.

Debido al gran consumo e ineficiencia de las bombillas incandescentes fue prohibida su comercialización por una directiva europea. En España se dejaron de fabricar el 01/09/2012 pero aún se comercializan y se pueden encontrar en algunas tiendas. A causa de su coste tan económico suele ser la opción para muchas personas que no quieren pagar un precio mayor por bombillas eficientes, aunque cometen un error como se ha podido ver anteriormente.



Ilustración 14: Bombilla LED común

Coste de la medida:

En caso de cambiar una iluminaria por LED el coste es de aproximadamente 6,5 €. Si se sustituye la iluminaria el coste se calcula como la diferencia entre el coste de la luminaria no LED que se fuese a comprar y el coste de la luminaria LED que se compra para realizar esta medida.

Hay considerar que en el caso de sustitución de iluminarias no es necesario tener dinero suficiente para costearlas la diferencia de precio. Es una ocasión única de reducción de emisiones que no se produce de forma periódica, por ello se debe aprovechar la ocasión aunque el ahorro acumulado se vuelva negativo.

En caso de cambiar toda la iluminaria por LED, la medida es considerada de coste medio debido a que el coste aproximado sería de 150 €. Teniendo en cuenta que en una vivienda promedio en la zona mediterránea cuenta con 23 iluminarias.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 3.3 ELECTRODOMÉSTICOS

### 3.3.1 Temperatura adecuada del frigorífico y congelador

Categoría: Energía

Subcategoría: Electrodomésticos

Coste: Nulo

Casi la totalidad de las viviendas disponen de frigorífico y congelador, estos electrodomésticos tiene una tasa de inserción de 99,4 % y 23,2 % respectivamente en las viviendas de la zona mediterránea española. Pese a tener una potencia pequeña la necesidad de su funcionamiento continuado durante todas las horas de todos los días del año provoca que represente cerca del 40 % del consumo eléctrico de los electrodomésticos y el 18 % del consumo eléctrico doméstico.

El consumo de un frigorífico, congelador o combi (frigorífico+congelador) varía mucho dependiendo del tamaño y la calificación energética. Su consumo puede ser desde más de 800 kWh/año hasta cerca de 100 kWh/año en los modelos más eficientes. Por ello es muy importante conocer el etiquetado energético de los electrodomésticos de la vivienda:

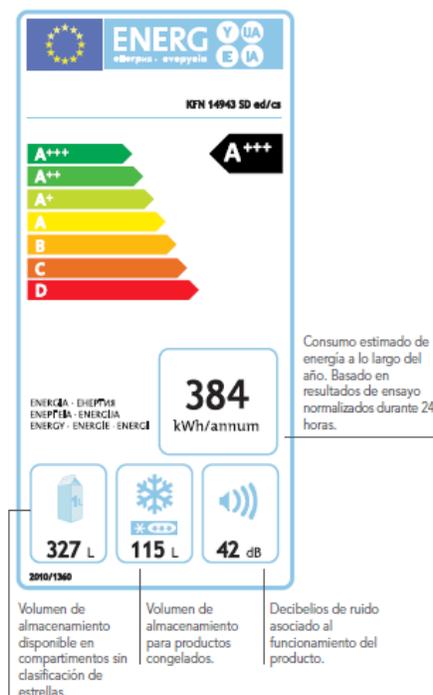


Ilustración 15: Ejemplo de etiqueta energética de un frigorífico

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Gracias a este etiquetado, obligatorio para frigoríficos desde 1995, se puede conocer el consumo estimado para un electrodoméstico, en este caso el frigorífico. Además del valor de consumo se ofrecen otros datos de interés como la capacidad total, capacidad congelador, ruido y por supuesto la calificación energética.

Como se ha podido observar, el consumo del frigorífico representa gran parte del consumo eléctrico de una vivienda. Una medida para reducir este consumo es regular el termostato a la temperatura adecuada para conservar los alimentos de 5 °C para el frigorífico -18 °C para el congelador. Por cada grado de enfriamiento de más el consumo del electrodoméstico aumenta un 5 % sin conseguir conservar mejor los alimentos.

Además de esta medida para reducir el consumo del frigorífico existen otras medidas que se encuentran consideradas en el apartado de consejos de uso del frigorífico. Estas otras medidas no son cuantificables, no se puede calcular el ahorro en consumo y por lo tanto no se puede determinar ni el ahorro en emisiones ni económico.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda.

## 3.3.2 Consejos de uso de los electrodomésticos

Categoría: Energía

Subcategoría: Electrodomésticos

Coste: Nulo

Existen múltiples consejos del uso que se debe hacer de los electrodomésticos que adquiriéndolos como hábitos se conseguiría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la factura eléctrica de una vivienda. El problema reside en contabilizar el ahorro de emisiones y económico, ya que muchos de estos consejos no tienen estudios realizados sobre el ahorro que conllevan, y los consejos que si tienen realizado un estudio dependen de muchas variables como para poder conocer el porcentaje de reducción de consumo en un caso concreto.

Por ello se propone adquirir dichos consejos como hábitos a partir de penalizaciones por su no cumplimiento, es decir, en caso de no seguir algunos de los consejos se deberá abonar una compensación monetaria “multa” por su infracción. Todo el dinero recaudado por las penalizaciones es dirigido al ahorro acumulado, es decir, es destinado a la inversión necesaria en futuras medidas a realizar.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Hay que considerar que algunos de los consejos no se pueden efectuar siempre, debido a diferentes circunstancias. Por ello los consejos considerados como acciones a tomar como hábitos permanentes que se pueden penalizar se marcan a continuación como “Sancionable”. También se anotan aquellas acciones que duran un período de tiempo, estas son sancionables por cada día de incumplimiento y por persona. A continuación algunos ejemplos para aclarar estos conceptos:

- Ejemplo no sancionable: Mantener el frigorífico lleno a 2/3 para mantener el frío en los alimentos. No se puede sancionar debido a que algunas familias no pueden cumplir siempre este consejo a causa de su situación económica.
- Ejemplo sancionable: Abrir lo menos posible el frigorífico, solo unos pocos segundos. Esta acción es sancionable pero tiene una dependencia subjetiva en referencia al tiempo que se considere oportuno para cada tarea.
- Ejemplo sancionable en día y persona: Desconectar el frigorífico en ausencias prolongadas. Por cada día que pasa el frigorífico incumpliendo este consejo se comete una infracción por habitante de la vivienda.

A continuación los consejos sancionables y no sancionables categorizados por electrodoméstico:

## Frigorífico:

- Antes de introducir un alimento que todavía está caliente, deje que se enfríe. Esto evitará que el frigorífico se ponga en funcionamiento para poder recuperar la temperatura que tenía antes de introducir el alimento caliente. (Sancionable)
- Sí se quiere descongelar un alimento, se tiene una fuente de frío que no se puede desaprovechar, métalo en el frigorífico, así aprovechará el frío que desprende el alimento al descongelar. (Sancionable)
- Abre lo menos posible el frigorífico, basta con unos pocos segundos para perder buena parte del frío acumulado. (Sancionable)
- Cubre los líquidos y envuelve los alimentos para no añadir humedad al ambiente interior, si no lo haces el frigorífico deberá enfriar esa humedad y puede producirse la aparición de escarcha. (Sancionable)
- Evita que se forme hielo o escarcha. Estos actúan como aislantes y obligan a trabajar más al motor para mantener constante la temperatura, disparando el consumo de energía. Una capa de tan sólo 3 mm en el congelador incrementa el consumo un 30%. (Sancionable por día y habitante)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA



Ilustración 16: Formación de hielo en el congelador

- Un frigorífico lleno consume menos que uno vacío. Esta recomendación se basa en que el aire mantiene mucho menos el frío que los sólidos. Si se tiene un frigorífico casi vacío, cada vez que se abra la puerta se perderá la mayoría del frío. Mantén el frigorífico lleno en 2/3 de su capacidad.
- Desconéctelo durante ausencias prolongadas, ahorrara el consumo correspondiente a ese periodo y alargara la vida del frigorífico. (Sancionable por día y habitante)
- Deje 5 centímetros de distancia entre el frigorífico y las paredes traseras y laterales: Así mejorara el rendimiento, porque proporciona una ventilación al motor del compresor y favorece la disipación de calor del condensador.
- Colóquelo lejos de fuentes de calor como el sol, el horno o la calefacción: Así favorecerá la disipación de calor necesaria para su funcionamiento, y evitara el consumo excesivo del compresor. Una ubicación inadecuada puede aumentar el consumo un 15%
- Limpie con un trapo seco la parte trasera del frigorífico cada tres o cuatro meses para facilitar la disipación de calor en el condensador.
- Compruebe que las juntas del frigorífico y el congelador cierran herméticamente colocando un papel y cerrando la puerta. Si la junta no ofrece resistencia, entonces será el momento de cambiar la goma.

## CAUSAS DE LA PÉRDIDA DE FRÍO

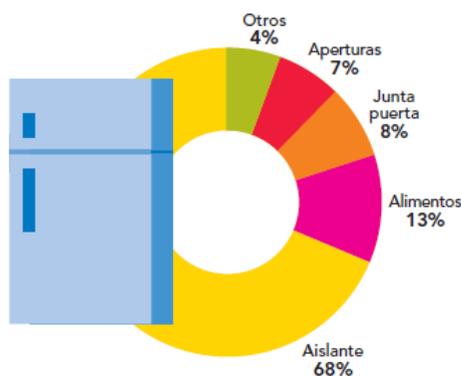


Ilustración 17: Causas de pérdida del frío de un frigorífico (Fuente: IDAE)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## Lavadora:

- Cargue al máximo la lavadora, pero sin sobrecargar. Utilice la lavadora cuando tenga carga suficiente para llenarla por completo. Una lavadora a media carga no consume la mitad de energía, aunque existen en el mercado lavadoras con programas adecuados para media carga. (Sancionable)
- Evite sobrecargar la lavadora, porque si no la ropa no se limpiará correctamente. Para comprobar si esta sobrecargada, introduzca su mano en la lavadora, si no puede girar la mano es que está sobrecargada. (Sancionable)
- Si utiliza más jabón del necesario, necesitará un centrifugado más largo para eliminar el jabón, y por lo tanto, más agua. Además un exceso de detergente hace que la ropa salga sucia y descolorida. Hay que utilizar el jabón indicado por el fabricante, aunque el 53% de las personas superan la dosis recomendada habitualmente. (Sancionable)
- Use descalcificantes y limpie regularmente el filtro de la lavadora de impurezas y cal; con ello, no disminuirán las prestaciones de su lavadora y ahorrará energía.
- Entre el 80 y el 85% de la energía que consume una lavadora, se emplea en calentar el agua. La mayoría de las veces, la ropa que lavada no tiene la suciedad suficiente como para necesitar de un lavado en caliente, por lo que siempre que se pueda, se debe lavar en frío. Si se tiene ropa con manchas que necesite de agua caliente, espere a tener más ropa en estas condiciones para aprovechar el lavado en caliente que realice. (Sancionable)

### CONSUMO EN EL CICLO DE LAVADO EN LAVADORA

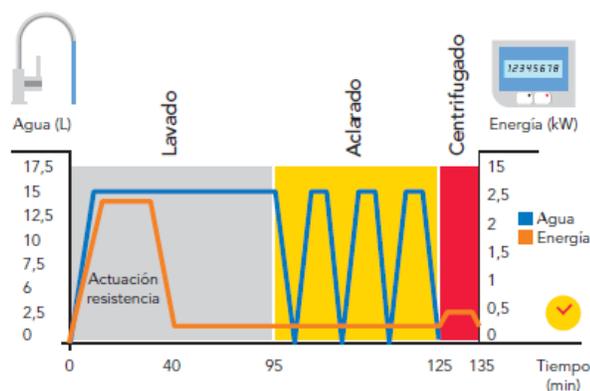


Ilustración 18: Análisis del consumo en el ciclo de una lavadora (Fuente: IDAE)

## Secadora:

- Aproveche el calor del sol para secar la ropa. Se recomienda el uso de la secadora en situaciones de urgencia o cuando las condiciones climatológicas no permitan el secado tendiendo la ropa al sol.
- Centrifuga la ropa lo máximo que pueda en la lavadora antes de meterla en la secadora. El centrifugado de la lavadora consume mucha menos energía que la secadora.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

- Limpie siempre el filtro después de cada ciclo. Esto mejorará la circulación del aire y evitará posibles accidentes. (Sancionable)
- Aproveche al máximo la capacidad de su secadora y procure que trabaje siempre a carga completa. Emplea la secadora al nivel de carga que indica cada ciclo. (Sancionable)
- Agrupe la ropa según el tipo de tejido para utilizar ciclos adecuados de secado. No seque la ropa de algodón y la ropa pesada en las mismas cargas de secado que la ropa ligera. (Sancionable)
- Coloque la secadora en un lugar seco y bien ventilado. En caso de estar en un sitio poco ventilado, instale un tubo de salida al exterior.
- Asegúrese de que el orificio de ventilación no esté obstruido. Ahorrara energía y podrá prevenir incidentes.

## Lavavajillas:

- Procure hacer funcionar el lavavajillas sólo cuando esté completamente lleno. Si necesita ponerlo a media carga, utiliza los programas cortos o económicos. Un lavado a carga completa consume menos agua y energía que dos lavados a media carga. (Sancionable)
- No superponga piezas, ya que corre el riesgo de que la limpieza no sea óptima y de tener que volver a encender el lavavajillas. (Sancionable)
- No hace falta pasar la vajilla por el agua antes de meterla en el lavavajillas, los restos de alimento se pueden eliminar en seco o con muy poca agua con un cepillo. (Sancionable)
- Después de cada lavado, se debe aclarar el filtro. Los residuos que se van acumulando obstaculizan la salida de agua y disminuye la eficiencia del lavado, además de forzar el funcionamiento del aparato. El interior del lavavajillas debe limpiarse periódicamente, sobre todo alrededor de las gomas y juntas de la puerta. (Sancionable)
- Procure utilizar los programas de lavado económicos y de baja temperatura. Reserve los de larga duración para la vajilla más sucia. La mayor parte de la energía que consume un lavavajillas se invierte en calentar el agua de lavado (el 90%), mientras que sólo el 10% restante es la que hace funcionar el motor. (Sancionable)

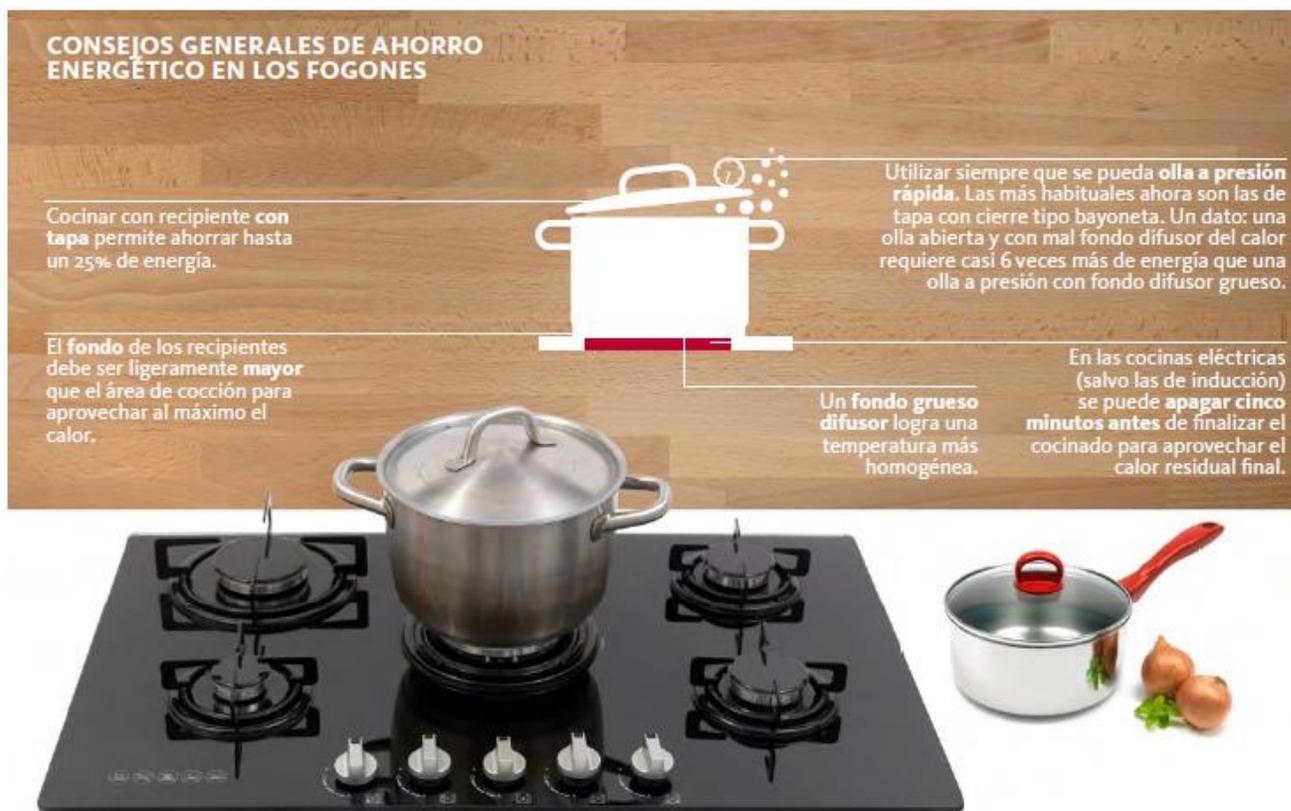


Ilustración 19: Consumo en el ciclo del lavavajillas (Fuente: IDAE)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## Placas de cocina:

- Se consigue un gran ahorro cocinando con calor residual, dejar los últimos 5 min con la placa apagada y dejar que los alimentos se acaben de hacer. Ese calor se ha pagado y no se debe desaprovechar. (Sancionable)
- Cocine utilizando la tapa en ollas y sartenes. Cocinar con tapa permite ahorrar un 25 % de la energía. (Sancionable)
- Se debe cocinar con recipientes que tengan una superficie ligeramente mayor a la zona de cocción y a poder ser cocinar grandes cantidades.
- La olla presión permite reducir el tiempo de cocinado, reduciendo así la energía utilizada. Usando una olla a presión para calentar agua en vez de una olla sin tapa se ahorra un 75 % de la energía.



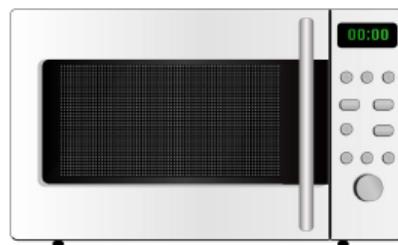
# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## Horno:

- No abra innecesariamente el horno. Cada vez que lo hace está perdiendo un mínimo del 20% de la energía acumulada en su interior. (Sancionable)
- Procure aprovechar al máximo la capacidad del horno y cocine, si es posible, de una vez el mayor número de alimentos.
- Generalmente no es necesario precalentar el horno para cocciones superiores a una hora. (Sancionable)
- Apague el horno un poco antes de finalizar la cocción, el calor residual será suficiente para acabar el proceso. (Sancionable)
- Mantenga limpias las paredes del horno, evitarás aumentar el consumo energético para calentar la posible suciedad. Limpie el horno semanalmente para mantener nulo este consumo innecesario. (Sancionable)

## Microondas:

- Siempre que pueda, opte por el microondas en lugar del horno. El microondas permite ahorrar entre un 60% y un 70% de energía respecto a los hornos convencionales.
- Mantenga las paredes del interior del aparato bien limpias. Los restos que se acumulan evitan que las ondas se repartan de forma homogénea, haciendo que gaste más energía y aumentado el riesgo de posibles averías del aparato. Limpie el microondas semanalmente para mantener nulo este consumo innecesario. (Sancionable)
- No utilice estropajos de aluminio o metálicos para limpiar el microondas porque dañan la superficie de emisión. (Sancionable)



El microondas, una opción eficiente. El microondas, a pesar de ser un electrodoméstico que demanda gran potencia, es una opción muy eficiente debido al poco tiempo que necesita para calentar los alimentos.

Ilustración 21: Microondas, una opción eficiente (Fuente: ECODES)

## Plancha:

- Evite encender la plancha para 1 o 2 prendas: Todo aparato eléctrico que su funcionamiento se base en calentarse, consume mucha energía. (Sancionable)
- Plancha primero las prendas más delicadas cuando aún la plancha no está muy caliente. El resto de prendas delicadas para el final, cuando ya se haya desenchufado la plancha. (Sancionable)
- Apague la plancha si va a interrumpir el planchado por un tiempo prolongado. (Sancionable)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## Equipos ofimáticos:

- Cuando no se vaya a utilizar el ordenador durante períodos cortos se puede apagar solamente la pantalla, con lo cual se ahorra energía y al volver a encenderla no se tiene que esperar a que se reinicie el equipo. (Sancionable)
- Apague completamente cuando prevea ausencias prolongadas, superiores a 30 minutos. Reduzca el gasto de energía innecesaria. (Sancionable)
- El modo ahorro energía en ordenadores, televisores, tablets y móviles permite reducir el brillo del dispositivo y ahorrar un 20 % de energía. También ayuda tener un fondo de pantalla negro u oscuro. (Sancionable)

## Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y participación de los habitantes de la vivienda en el cumplimiento del pago por las infracciones que cometan al no seguir los hábitos de uso eficiente de los electrodomésticos.

## 3.4 ENERGÍA VERDE

### 3.4.1 Contratación energía verde

Categoría: Energía

Subcategoría: Energía verde

Coste: Desconocido

La medida de reducción de emisiones por excelencia, en el ámbito de la energía, es sin duda alguna tener un suministro de energía verde. Energía verde es denominada toda aquella energía de procedencia 100 % renovables, por lo tanto esta energía tiene asociadas unas emisiones de gases de efecto invernadero nulas, 0 kgCO<sub>2eq</sub>/kWh.

Para obtener energía renovable hay dos opciones principalmente:

- Generación propia de energía renovable a partir de una instalación en el hogar como pueden ser paneles fotovoltaicos, aerogeneradores o híbridos (combinación aerogenerador y fotovoltaica).

Esta opción no resulta muy factible en muchos casos, debido al alto precio de la instalación y al hecho que normalmente solo se cubre cierto porcentaje de la demanda eléctrica de una vivienda con estas instalaciones. Para cubrir la demanda eléctrica de una vivienda en su totalidad se requiere una instalación de tamaño considerable y de alto coste de inversión.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

No hay que olvidar las políticas nacionales hacia las energías renovables, el conocido como impuesto al Sol (Real Decreto 900/2015 publicado en octubre) crea un peaje para que los autoconsumidores conectados a la red paguen por la energía que se autosuministran. Algo insólito en otros países de la Unión Europea donde se facilita la instalación y se cuenta con el balance neto, la energía excedente se puede abocar a la red y obtener una retribución. En cambio en España la energía excedente abocada a la red se pierde y no se obtiene retribución alguna.

- Contratación de energía procedente de centrales de generación 100 % renovables. Una vez que la electricidad ha entrado en la red, es indistinguible la de origen renovable de la no renovable. La garantía del origen renovable de la electricidad viene avalada por los certificados emitidos por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. A continuación se explica con más detenimiento esta tipología de suministro de energía verde.

Hay grandes productoras que ofrecen energía con certificado de procedencia renovable pero su apuesta no es exclusiva por este tipo de energía, por ello algunas llegan a comercializar la energía verde por encima del precio de la energía de origen combustible fósil.

Como alternativa actualmente existen varias cooperativas de electricidad verde. Estas cooperativas de electricidad verde son empresas que comercializan, y a veces también producen, electricidad de origen 100% renovable. Todas las cooperativas pretenden proporcionar acceso a energía eléctrica de origen renovable, fomentar una economía sostenible, generar independencia respecto de las grandes compañías energéticas y crear un movimiento social a favor de las energías renovables.

Un cambio de suministradora eléctrica no supone ninguna instalación en la vivienda. En la mayoría de los casos solo se requiere realizar los trámites por Internet desde casa. En cuanto al coste que supone esta medida varía según la diferencia entre el coste de la suministradora inicial y la nueva suministradora de energía 100 % renovable. La mejor forma de conocer si la diferencia en la oferta de electricidad es positiva o negativa es visitar el comparador de precios de la Comisión Nacional del Mercado y la Competencia (CNMC).

En esta plataforma web se pueden observar las diferentes ofertas de suministro eléctrico si se introduce el código postal, potencia contratada y consumo anual de una vivienda. El comparador como resultado ofrece las ofertas más económicas, dando la opción de filtrar por las suministradoras de energía verde.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA

COMPARADOR DE OFERTAS DE ENERGÍA

Nueva comparación

Listado de ofertas que se ajustan a sus requisitos: [Convertir a PDF](#) [Imprimir](#)

Oferta de Electricidad: Fecha de la consulta: 09/04/2017 | Código postal: 08830  
Potencia: 3,30 kW | Consumo anual de electricidad: 3000 kWh | Sin discriminación horaria  
Con servicios extra

Refinar la búsqueda

Comercializadora	Oferta	Importe Anual 1º año	Importe Anual 2º año	Validez	Servicios adicionales Incluidos	Verde	Consultar detalle
	MAMUT, 2.0A	598,57€	598,57€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	No	<a href="#">→</a>
	Tarifa de luz 100% Online   2.0A	604,81€	613,63€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	No	<a href="#">→</a>
	Tarifa ATR 2.0A	605,71€	605,71€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	No	<a href="#">→</a>
	FIJO	608,71€	634,15€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	Sí	<a href="#">→</a>
	FORMULA 100% ONLINE 2.0A	614,77€	614,77€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	Sí	<a href="#">→</a>
	Fijoluz Península 2.0A	614,90€	614,90€	Válida para cualquier consumidor	Ninguno	No	<a href="#">→</a>

Ilustración 22: Ejemplo resultado comparador suministradoras de la CNMC (Fuente: CNMC)

Normalmente las grandes comercializadoras se sitúan al final de la lista con un precio más elevado que pequeñas comercializadoras y cooperativas de energía verde. En este caso esta medida supone un ahorro económico anual y además al tener un coste nulo se puede activar desde el inicio de la hoja de ruta.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Hay que tener en cuenta que al contratar energía verde (100% renovable) las medidas que supongan un ahorro en el consumo eléctrico de una vivienda dejaran de tener un ahorro en emisiones, debido a que en el momento de activar la contratación de energía verde las emisiones asociadas al consumo eléctrico son 0 kgCO<sub>2eq</sub>/kWh. Pese a ello, se debe continuar con las medidas que dan lugar a una reducción en el consumo eléctrico porque aún se obtiene un ahorro económico. Ahorro económico que se podrá destinar a futuras acciones que reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero.

Coste de la medida:

Como se ha mencionado anteriormente el coste o beneficio de esta medida depende de las condiciones de la vivienda y de las ofertas disponibles de energía de procedencia renovable. En cualquier caso, beneficio o coste, el valor es anual.

En caso de que esta medida suponga un coste anual, su activación debe depender del ahorro económico anual y no del ahorro acumulado “Hucha”. Cuando se obtenga un ahorro anual, por la activación de otras medidas, igual o superior al coste anual de esta medida se podrá realizar la contratación de energía verde.

## 3.5 AISLAMIENTO

### 3.5.1 Aislamiento con doble ventana o doble acristalamiento

Categoría: Energía

Subcategoría: Aislamiento

Coste: Alto

Sin aislamiento cualquier superficie de una vivienda tiende a igualar la temperatura en ambas caras. Esto supone que en períodos de frío la superficie interior perderá temperatura para igualarse con la exterior, por lo tanto, parte de la energía consumida en calentar una vivienda se destina a este flujo de pérdidas de calor. Para reducir estas pérdidas se debe disponer de un correcto aislamiento en las superficies.

Entre un 25% y un 30% de las necesidades de calefacción son debidas a las pérdidas de calor que se originan en las ventanas. Teniendo en cuenta que para la zona mediterránea el consumo medio en calefacción representa el 44,3% del consumo de una vivienda, las pérdidas a través de las ventanas suponen entre 11% y un 13% del consumo energético anual de una vivienda. A través de un cristal simple se pierde por cada m<sup>2</sup> de superficie, durante el invierno, la energía contenida en 12 kg de gasóleo.

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

El aislamiento térmico de una ventana depende de la calidad del vidrio y del tipo de carpintería del marco. Hay que destacar las carpinterías de rotura de puente térmico, que contienen material aislante en el interior y exterior del marco, como las que ofrecen mejor aislamiento. Aunque lo más tradicional como los marcos de madera también tiene un buen resultado como aislante debido a la baja conductividad térmica que presenta este material.

Las ventanas con doble vidrio hermético o el sistema de doble ventana pueden llegar a reducir a la mitad las pérdidas de calor respecto el vidrio sencillo. Teniendo en cuenta este valor y lo anteriormente citado, el ahorro energético respecto el consumo global de una vivienda que supone el sistema de doble ventana o doble acristalamiento es entre 5% y un 6%.

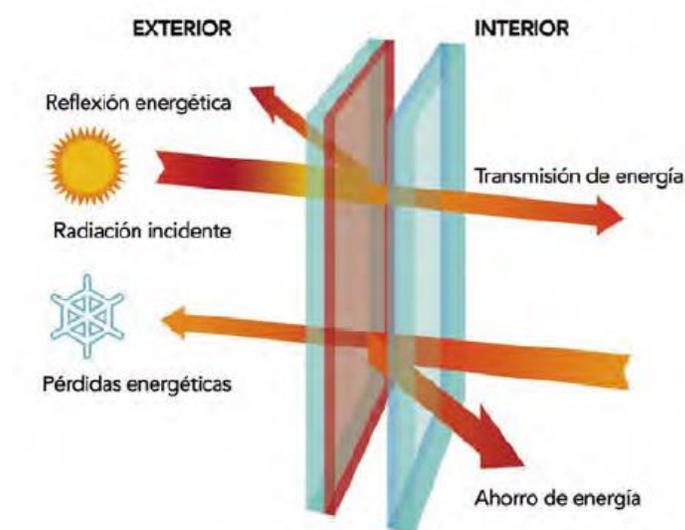


Ilustración 23: Esquema funcionamiento doble acristalamiento (Fuente: Hogares Verdes)

A continuación se explican los dos sistemas mencionados anteriormente:

- Doble ventana: Poner otra ventana en la parte interna o externa de la ventana ya existente. Son dos ventanas independientes cada una colocada con su propio marco y bastidor.
- Doble acristalamiento: Una única ventana compuesta por dos o más hojas de vidrio separadas por una cámara de aire seco o gas inerte para reducir las transferencias de calor entre la parte interna y externa. Además del aislamiento térmico ofrece una gran mejora en el aislamiento acústico.

Ambas soluciones permiten reducir el consumo energético en calefacción y refrigeración. Aunque hay que destacar que normalmente la solución más factible y la más rentable suele ser el doble acristalamiento con carpintería de rotura de puente térmico.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Coste de la medida:

Debido a la gran dependencia de las condiciones de instalación, el precio de una ventana doble o un doble acristalamiento varía mucho. Tampoco existen bases de datos ni información fiable sobre el precio medio de estas reformas para el aislamiento. Por ello el precio medio de referencia de esta medida se adquiere del portal Habitissimo, guía donde encontrar información, presupuestos y opiniones de profesionales del ámbito de las obras, arquitectura e interiorismo.

Según esta página web el precio medio que ofertan el gremio de carpintería para esta instalación es de 713 €, aunque los precios varían entre 150 € y 1900 €.

## 3.6 CALEFACCIÓN

### 3.6.1 Termostato entre 19°C y 21°C en invierno

Categoría: Energía

Subcategoría: Calefacción

Coste: Nulo

El consumo en calefacción de una vivienda no es regular durante todo el año y viene condicionado por la temperatura de confort indicada en el termostato. Aunque esta sensación de confort sea subjetiva, poniendo el termostato entre 19°C y 21°C ya se puede notar cierta calidez dentro de una vivienda. Por la noche lo más conveniente es apagar el termostato ya que el calor generado durante el día es suficiente, aunque si es necesario dejar funcionando la calefacción por condiciones de frío muy extremas la temperatura dentro de las habitaciones debe estar entre 15°C y 17°C.

La temperatura a la que se programa la calefacción de la vivienda condiciona su consumo, por cada grado que se aumenta el consumo se incrementa un 7 %. Teniendo en cuenta que para la zona mediterránea el consumo medio en calefacción representa el 44,3% del consumo de una vivienda, equivalente a 3.972 kWh, disminuyendo el termostato un único grado se puede alcanzar un ahorro de 278 kWh. Esta reducción de consumo evita la emisión de entre 50 kgCO<sub>2eq</sub> y 80 kgCO<sub>2eq</sub> a la atmósfera y supone un ahorro en la factura anual de entre 17 € y 47 €, según la fuente energética de la calefacción.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

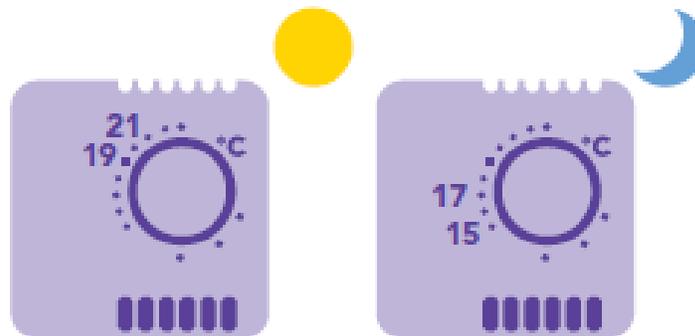


Ilustración 24: Temperatura de calefacción recomendada

Además de la reducción de temperatura del termostato en invierno existen múltiples medidas no cuantificables, no se puede calcular su ahorro, que permiten reducir el consumo de calefacción:

- Dejar entrar la máxima radiación solar en invierno. Bajando los toldos, las persianas y cortinas se conserva parte del calor durante las noches de invierno, estos actúan de barrera contra el frío.
- Si se abandona el hogar por unas pocas horas, es conveniente regular el termostato a 15°C (posición económica). En caso de una ausencia de varias horas se aconseja apagar completamente la calefacción.
- Es conveniente apagar la calefacción en las habitaciones vacías del hogar, bajando la temperatura del termostato o cerrando la válvula de los radiadores. Además cerrando la puerta evitaremos la disipación de calor en zonas de la vivienda no ocupadas.
- Para ventilar completamente una habitación es suficiente con abrir las ventanas alrededor de 10 minutos: no se necesita más tiempo para renovar el aire.
- La ubicación óptima de los radiadores es debajo de las ventanas para obtener la máxima radiación de calor. Y no es conveniente tapar dichos radiadores con muebles u objetos, lo único que se conseguirá es desaprovechar parte del calor generado.
- Es conveniente purgar una vez al año los radiadores, normalmente al inicio del uso en las primeras fechas frías. Así se elimina el aire en el circuito de calefacción, aire que dificulta la transmisión del calor.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 2.6.2 Instalar láminas reflectantes tras los radiadores

Categoría: Energía

Subcategoría: Calefacción

Coste: Medio

Un radiador emite calor por sus dos superficies, una de ellas con vía libre para distribuir el calor por la habitación y otra enfocada hacia una pared que no interesa calentar. Es poco conocido por la población que gran parte del calor generado por un radiador se pierde debido a que la pared tras este componente de calefacción se calienta.

Para reducir el consumo en calefacción evitando este calor consumido inútilmente por la pared, se pueden instalar paneles reflectantes. Estos dispositivos están formados por una fina capa de espuma aislante y una superficie metálica habitualmente plateada. El calor 'rebota' en su superficie evitando que se transmita a la pared y lo concentra sobre el radiador que tiene delante. La instalación de las láminas reflectantes de calor es sencilla y no requiere herramientas especiales.

La instalación de estos dispositivos supone un ahorro en calefacción de entre 10 % y un 20 %. Teniendo en cuenta que para la zona mediterránea el consumo medio en calefacción representa el 44,3% del consumo de una vivienda, equivalente a 3.972 kWh, instalando reflectores de altas prestaciones se puede alcanzar un ahorro de 794 kWh. Esta reducción de consumo evita la emisión de entre 143 kgCO<sub>2eq</sub> y 245 kgCO<sub>2eq</sub> a la atmósfera y supone un ahorro en la factura anual de entre 48 € y 137 €, según la fuente energética de la calefacción.



Ilustración 25: Colocación de lámina reflectante tras radiador

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Dentro de los aislantes reflectantes para radiador existen dos categorías bien diferenciadas:

- Rollos aislantes: Es una simple lámina lisa enrollada que no mejora la convección del calor, únicamente refleja la radiación y ofrece cierto aislamiento. Una vez instalados tienden a encrespase los bordes y a despegarse de la pared. Por otra parte, son sistemas de bajo coste.
- Paneles reflectantes: El diseño dentado de los paneles crea una cámara de aire entre el radiador y la pared que actúa como una barrera térmica. La superficie altamente reflectante de estos paneles actúa como un elemento radiante y perfilado que dirige el calor hacia el interior de la estancia y hacia el propio radiador.

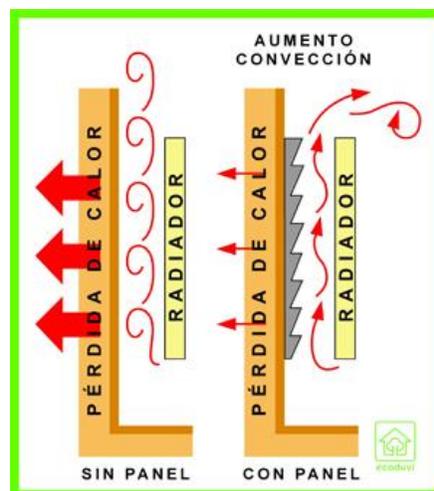


Ilustración 26: Esquema del funcionamiento del panel reflectante Ecoduvi (Fuente: Ecoduvi)

Coste de la medida:

Como se ha mencionado anteriormente existen dos clases de aislamientos reflectantes para los radiadores. El coste del rollo reflectante ronda los 10 € y alcanza para instalarlo en 5 radiadores. En cambio los paneles reflectantes son más caros debido a la tecnología y estudio que hay detrás de su fabricación.

Se recomienda instalar los paneles reflectantes en lugar del rollo porque el primero garantiza el 20 % de ahorro, en el caso del rollo reflectante el ahorro debido a su instalación es mucho menor.

El coste de 5 paneles reflectantes, suficientes para una vivienda habitual, es de aproximadamente 40 €, un precio de 8 € por panel. Cabe destacar que cogiendo mayor cantidad de láminas reflectantes el precio por panel disminuye sustancialmente.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 2.6.3 Instalar válvulas termostáticas en los radiadores

Categoría: Energía

Subcategoría: Calefacción

Coste: Medio

Una medida para mantener la temperatura deseada en cada una de las habitaciones y reducir el consumo en calefacción consiste en la instalación de válvulas termostáticas en el lugar de las válvulas tradicionales en los radiadores. Las válvulas termostáticas controlan la temperatura de una zona regulando la entrada de agua caliente al radiador. Gracias a ello permiten adecuar el confort y reducir el gasto de energía.

Estos dispositivos tienen varios niveles de ajuste para regular la temperatura deseada para una zona, los más antiguos tienen varias posiciones marcadas numéricamente y actúan de forma mecánica sobre el paso de agua caliente, en cambio los más modernos tienen cabezales electrónicos y actúan mediante un motor eléctrico que regula la posición de la válvula con mayor precisión.



Ilustración 27: Cabezales termostáticos manual y electrónico

Los cabezales termostáticos o válvulas termostáticas son relativamente baratos y fáciles de instalar en el radiador. Para la instalación de estos es necesario dejar algún radiador sin válvula termostática, para que al cerrar el resto el agua pueda volver a la caldera. Estos sistemas de control permiten obtener un ahorro de entre un 8% y un 13%, ahorro que en una vivienda promedio supone una reducción mínima de 318 kWh y entre 58 kgCO<sub>eq</sub> y 98 kgCO<sub>eq</sub> evitados, dependiendo de la fuente de suministro energético del sistema de calefacción.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Aunque los beneficios de las válvulas termostáticas se estén aprovechando en Europa desde hace más de 60 años, en España la instalación de estos dispositivos no fue obligatoria en nuevas viviendas hasta el RITE de 2007. Por ello la gran mayoría de las viviendas españolas dispone de válvulas manuales que no permiten regular la temperatura de la estancia.

Coste de la medida:

Como se ha mencionado anteriormente, existen dos tipos de válvulas termostáticas, las manuales y las electrónicas. Los cabezales termostáticos manuales tienen un precio menor pero no se alcanzan ahorros tan elevados como en la otra tipología debido a que no tiene tanta precisión. Los cabezales electrónicos tienen un precio mayor debido a la componente tecnológica.

El precio varía entre 15 €, cabezales más simples, y 40 € cabezales electrónicos de mayor gama. Como precio promedio se adquiere el valor de 20 €, en caso de instalar manuales el precio disminuirá y si se escogen electrónicos subirá ligeramente. El coste total de referencia de esta medida es igual al coste de 5 válvulas termostáticas para los 5 radiadores de una vivienda promedio, 100 €.

## 2.7 REFRIGERACIÓN

### 2.7.1 Termostato del aire acondicionado a 26°C

Categoría: Energía

Subcategoría: Refrigeración

Coste: Nulo

El aire acondicionado ha aumentado rápidamente su presencia en los hogares españoles, España es el país de Europa con más equipos de aire acondicionado debido a su climatología. El consumo en refrigeración de una vivienda viene condicionado por la temperatura de confort indicada en el termostato del aire acondicionado. Aunque esta sensación de confort sea subjetiva, poniendo el termostato a 26 °C ya se puede notar que la estancia se refresca. Además hay que tener en cuenta que la temperatura ideal para una persona está entre 23°C y 26°C. Una diferencia respecto al exterior de más de 12 °C puede ser perjudicial para la salud.

La temperatura a la que se programan los equipos de refrigeración condiciona su consumo, en el caso de aire acondicionado por cada grado que se disminuye el consumo se incrementa un 8 %. Teniendo en cuenta que para la zona mediterránea el consumo medio en refrigeración

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

representa solo el 1,6 % del consumo de una vivienda, equivalentes a 142 kWh, valor muy bajo debido a la poca potencia de los equipos y uso de ellos en parte del año, aumentando el termostato del aire acondicionado un único grado se puede alcanzar un ahorro de 15,4 kWh.



Ilustración 28: Instalación de aire acondicionado

Además del aumento de temperatura del termostato del aire acondicionado existen múltiples medidas no cuantificables, no se puede calcular su ahorro, que permiten reducir el consumo de refrigeración:

- Evitar ajustar el termostato del aire acondicionado a una temperatura más baja de la deseada para llegar antes a la temperatura de confort. No se enfriara antes la estancia y se provocará un enfriamiento excesivo con un gran gasto energético.
- Se pueden conseguir grandes ahorros de energía instalando toldos en las ventanas donde más da el sol y haciendo buen uso de ellos.
- Utilizar colores claros en techos y paredes exteriores, así se consigue reflejar la radiación solar y evitar el calentamiento de espacios interiores.
- Bajar toldos, persianas y cortinas en las zonas y horas de más insolación puede reducir el calor dentro de la vivienda. Se debe aprovechar la noche para abrir ventanas y ventilar con aire fresco la vivienda.
- Cerrar puerta y ventanas de las estancias donde el aire acondicionado está funcionando
- Llevar menos ropa y ligera para regular mejor la temperatura corporal
- Utilizando otro equipos para refrigerar la vivienda:
  - Los ventiladores reproducen sensaciones de reducción de temperatura de entre 3°C y 5°C, muchas veces más que suficiente, con un consumo muy inferior al del aire acondicionado.

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

- Los evaporizadores hacen pasar una corriente de aire por una bandeja o unos filtros humedecidos con agua que, al evaporarse, roba calor al aire, lo enfría y humedece. Son muy útiles en zonas secas y cálidas. Su consumo es 5 veces inferior al del aire acondicionado.



Ilustración 29: Iconografía de un ventilador y un evaporizador

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 4. MEDIDAS TRANSPORTE

### 4.1 TRANSPORTE EFICIENTE

Introducción a las medidas de esta subcategoría:

Uno de los sectores donde se emiten más gases de efecto invernadero es el transporte, solo en Catalunya en 2014 se emitieron 11.688 miles de toneladas de CO<sub>2eq</sub>. Un 27% de todas las emisiones producidas en Catalunya, solo superado por el sector industrial con un 33%.

El vehículo privado representa el 15% de toda la energía final consumida en España y aproximadamente la mitad de la energía que consumen las familias españolas. Supone un 14 % del presupuesto familiar: 4.400 € entre combustibles (1.200 €), impuestos, seguros, peajes, taller...

A parte de las emisiones de GEI por parte de los vehículos, estos también contribuyen en gran parte a la contaminación atmosférica perjudicial para la salud. Se ha podido comprobar a partir de diferentes estudios que el uso masivo de vehículos en las ciudades aumenta los niveles de contaminación atmosférica y provoca un aumento en el número de consultas médicas. La reducción de los niveles de contaminación atmosférica anuales hasta los estándares de la UE tendría como resultado unas 1.200 muertes menos al año, en términos de esperanza de vida, eso representa un aumento de casi 5 meses.



Ilustración 30: Contaminación atmosférica en Barcelona

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 4.1.1 Usar la bicicleta o ir a pie en trayectos cortos

Categoría: Transporte

Subcategoría: Transporte eficiente

Coste: Nulo

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 4.1 Transporte Eficiente.

Para reducir las emisiones de GEI y la contaminación atmosférica se deben utilizar medios de transportes eficientes. Para trayectos cortos, distancias no superiores a 5 km, la bicicleta o ir a pie son la opción más responsable y eficiente.

En la ciudad, el 50 % de los viajes en coche son para realizar recorridos menores a 3 km, distancias tan cortas que provocan una ineficiencia del vehículo y un aumento en la generación de emisiones. Cambiando los hábitos de transporte y utilizando la bicicleta, o ir a pie, se pueden ahorrar por completo la emisiones de GEI y parte del gasto anual en combustible.

Además, la bicicleta es el medio de transporte más rápido en distancias de hasta 5 km en ciudad. Siendo la velocidad media de la bicicleta en ciudad de unos 15 km/h un trayecto, un trayecto de 5 km se realizaría en apenas 20 minutos.



Ilustración 31: Trafico en la ciudad

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 4.1.2 Uso transporte público

Categoría: Transporte

Subcategoría: Transporte eficiente

Coste: Variable

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 4.1 Transporte Eficiente.

Una buena solución para reducir las emisiones de GEI es sustituir los trayectos realizados en vehículo propio por el uso del transporte público. Escogiendo el transporte público se reduce, en promedio, cuatro veces las emisiones por pasajero y kilómetro. Para el caso de los medios de transporte ferroviarios como trenes, metros y tranvías tiene una reducción de emisiones mucho mayor. Además esta cifra de reducción también aumenta en las zonas urbanas y durante las horas punta.



Ilustración 32: Autobús público en Montreal (Canadá) (Fuente: UITP)

Debido a esta reducción de emisiones por el uso del transporte público, se puede decir que la huella de carbono del transporte público tiene una relación inversa con la huella de carbono global. Esto significa que las emisiones de GEI del mundo disminuirán si la huella del transporte público aumenta.

Coste de la medida:

Esta medida puede suponer un coste anual o un ahorro anual. Su carácter positivo o negativo en el balance económico depende fuertemente del coste por viaje, este coste depende del tipo de billete más adecuado para cada persona.

En general, cuantos más viajes realice una persona en transporte público más pequeño será su coste por viaje, y mayor el beneficio económico que se obtendrá. Por el contrario, si una persona realiza pocos viajes el coste por desplazamiento será mayor y puede llegar a suponer un coste el uso del transporte público.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 4.1.3 Compartir vehículo privado

Categoría: Transporte

Subcategoría: Transporte eficiente

Coste: Variable

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 4.1 Transporte Eficiente.

Más del 75% de los desplazamientos urbanos se realizan en vehículos particulares utilizados por un solo ocupante, siendo el índice medio de ocupación de 1,2 personas por vehículo. El uso de vehículos de una única ocupación provoca un consumo de energía ineficiente. Las emisiones de un vehículo ocupado por un conductor son las mismas que ocupado por 4 personas.

Además este uso masivo provoca congestiones en las entradas a las grandes ciudades, aumento de la contaminación en islas urbanas y se reducen los espacios disponibles para estacionar el vehículo.



Ilustración 33: Iconografía compartir coche

Para las personas que no tienen una red de transporte público que les permita prescindir de su vehículo privado, un buen método para reducir sus emisiones es compartir su vehículo con personas que realicen el mismo trayecto. Las emisiones y los costes económicos del vehículo quedan repartidos entre los ocupantes.

Existen diferentes páginas web y aplicaciones para buscar un compañero de viaje, pero lo más habitual y sencillo es compartir el vehículo con un compañero de trabajo que viva por la misma zona. En diferentes ciudades europeas han surgido propuestas públicas y privadas para fomentar el uso compartido del coche en usuarios de diferentes empresas que viven y trabajan sobre las mismas zonas.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de las personas para compartir su vehículo en los trayectos que realizan habitualmente.

## 4.1.4 Viajes con medio de transporte más eficiente

Categoría: Transporte

Subcategoría: Transporte eficiente

Coste: Variable

El tren es el medio de transporte más eficiente y respetuoso con el medio ambiente. Sus emisiones de GEI por pasajero y kilómetro son casi 10 veces menores que las de un avión y 6 veces menos que realizando el mismo trayecto en coche.

La opción de realizar un viaje en avión, pese a ser el medio de transporte más contaminante, está en auge y suele ser la opción escogida para ir de vacaciones. Las grandes causas son las compañías “low cost”, que ofrecen vuelos por precios asequibles, y la corta duración del trayecto si se compara con otros medios de transporte.

Las emisiones para los trayectos en avión varían según las condiciones del vuelo. Los valores promedio son:

- Corta distancia (<463 km): 260 gCO<sub>2eq</sub>/pasaj-km
- Larga distancia (>463 km): 178 gCO<sub>2eq</sub>/pasaj-km

No hay que olvidarse de los trayectos realizados en coche, medio de transporte 6 veces más contaminante que el tren. Por ejemplo las emisiones producidas por trayectos realizados en coche durante el puente de la Inmaculada y la Constitución de 2015 alcanzaron las 1.420 toneladas. Si todos estos desplazamientos se hubiesen realizado en tren se reducirían las emisiones un 76%, en caso de haber utilizado el autobús como medio de transporte se hubiesen reducido un 25 %.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Promedio de emisiones de CO2 por modo de transporte

Gramos / persona - kilómetro

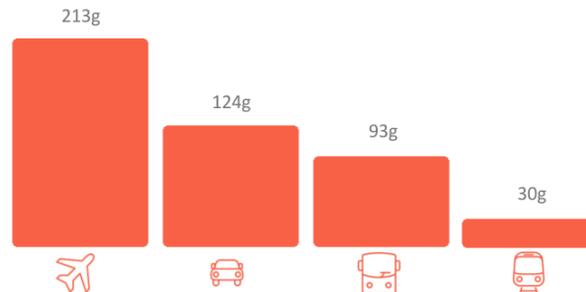


Ilustración 34: Promedio de emisiones por transporte. (Fuente: Gopoli)

En resumen, cambiando los billetes de avión o los viajes en coche por transporte ferroviario o autobuses se reducen drásticamente las emisiones asociadas a los viajes que se realizan. Actualmente, la gran mayoría de las empresas de transporte indican las emisiones asociadas a cada trayecto en el propio billete de embarque, de esta forma ayudan al cliente en su elección sostenible.

Coste de la medida:

El coste de esta medida depende del precio del medio de transporte inicial y el del medio de transporte eficiente. En algunos casos el cambio a un trayecto sostenible saldrá beneficioso y se obtendrá un ahorro debido a que el medio de transporte eficiente es más económico. Pero en la mayoría de casos supondrá un coste debido a los precios bajísimos en las aerolíneas low cost.

Aunque esta medida pueda suponer un coste, se tiene un gran ahorro en emisiones al cambiar el tipo de transporte que se iba a escoger por uno más eficiente, como puede ser el tren. Es una ocasión única de reducción de emisiones que no se produce de forma periódica, por ello se debe aprovechar la ocasión aunque el ahorro acumulado se vuelva negativo.

## 4.2 CONDUCCIÓN EFICIENTE

### 4.2.1 10 Claves para la conducción eficiente

Categoría: Transporte

Subcategoría: Conducción Eficiente

Coste: Nulo

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

La conducción eficiente consiste en una serie de técnicas de conducción que, unidas a un cambio de actitud del conductor, dan lugar a un nuevo estilo de conducción acorde a las nuevas tecnologías. Gracias a este cambio en la forma de conducir se obtienen los siguientes beneficios:

- Reducción del consumo de combustible
- Reducción de las emisiones producidas
- Reducción contaminación acústica
- Reducción costes de reparación y mantenimiento
- Mejora de la seguridad vial
- Mejora de la comodidad

Aunque algunas de las técnicas de la conducción eficiente pueden aplicarse a todos los vehículos, en realidad fueron concebidas para vehículos de fabricación posterior al año 1994. Mediante la conducción eficiente se permite conseguir un ahorro medio en combustible y emisiones de CO<sub>2eq</sub> del 15 %.

La conducción eficiente requiere de una descripción y comprensión dedicada. En algunas autoescuelas se ofrecen cursos de conducción eficiente. A continuación se muestra una síntesis de este estilo de conducción en 10 sencillas claves:

1. Arranca y puesta en marcha:
  - Arrancar el motor sin pisar el acelerador.
  - Iniciar la marcha inmediatamente después del arranque.
  - En los motores turboalimentados, esperar unos segundos antes de iniciar la marcha.
2. Primera marcha:

Utilizar la primera marcha solo para el inicio del movimiento, cambiar a segunda a los dos segundos o seis metros aproximadamente.
3. Aceleración y cambios de marcha:
  - Según revoluciones:
    - Motores gasolina: en torno a las 2.000 rpm
    - Motores diésel: en torno a las 1.500 rpm
  - Según la velocidad:
    - 3ª marcha: a partir de unos 30 km/h
    - 4ª marcha: a partir de unos 40 km/h
    - 5ª marcha: a partir de unos 50 km/h

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 4. Utilización de las marchas:

- Circular lo más posible en las marchas más largas y a bajas revoluciones.
- En ciudad, siempre que sea posible, utilizar la 4ª y la 5ª marcha, respetando siempre los límites de velocidad.
- Es preferible circular en marchas largas con el acelerador pisado en mayor medida (entre el 50% y el 70% de su recorrido), que en marchas más cortas con el acelerador menos pisado.

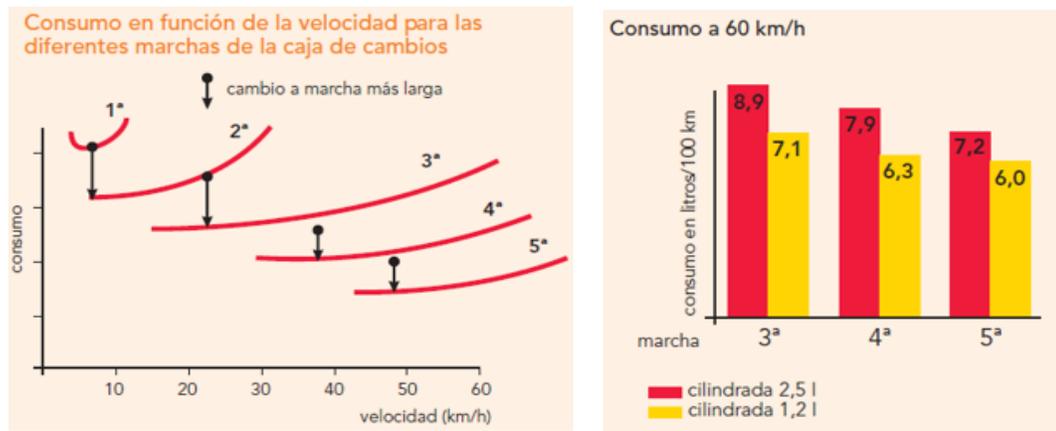


Ilustración 35: Uso eficiente de las marchas (Fuente: IDAE)

## 5. Velocidad de circulación:

Mantener la velocidad lo más uniforme posible: buscar fluidez en la circulación, evitando todos los frenazos, aceleraciones y cambios de marchas innecesarios.

## 6. Deceleración:

- Levantar el pie del acelerador y dejar rodar el vehículo con la marcha engranada en ese instante, sin reducir.
- Frenar de forma suave y progresiva con el pedal de freno.
- Reducir de marcha lo más tarde posible.

## 7. Detención:

Siempre que la velocidad y el espacio lo permitan, detener el coche sin reducir previamente de marcha.

## 8. Paradas:

En paradas prolongadas, de más de unos 60 segundos, es recomendable apagar el motor. El consumo de combustible de un motor moderno durante el ralentí es de 0,5-0,7 litros por hora, con lo cual, apagar el motor en las situaciones adecuadas conllevará ahorros en combustible.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 9. Anticipación y previsión:

- Conducir siempre con una distancia de seguridad adecuada y un amplio campo de visión que permita ver 2 ó 3 coches por delante.
- En el momento que se detecte un obstáculo o una reducción de la velocidad de circulación en la vía, levantar el pie del acelerador para anticipar las siguientes maniobras.

## 10. Seguridad:

En la mayoría de las situaciones, aplicar estas reglas de conducción eficiente contribuye al aumento de la seguridad vial. Pero obviamente existen circunstancias que requieren acciones específicas distintas para que la seguridad no se vea afectada.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los conductores. Es muy importante que el conductor aprenda las técnicas de conducción eficiente y las aplique cuando este al volante para obtener el ahorro considerado.

## 4.2.2 Incrementos de consumo

Categoría: Transporte

Subcategoría: Conducción Eficiente

Coste: Nulo

Para realizar una conducción eficiente completa no basta con considerar las 10 claves, hay otros factores que hacen incrementar el consumo de un vehículo. En idénticas condiciones de circulación el consumo se puede incrementar por la siguiente serie de factores:

- Accesorios externos: Los vehículos están diseñados de forma aerodinámica para minimizar su consumo. Si se añaden elementos externos se aumenta la resistencia al aire y se consume más energía para hacer avanzar el vehículo.
  - Una baca aumenta el consumo del vehículo un 10 % de promedio.
  - Un cofre aumenta el consumo del vehículo un 15 % de promedio.



Ilustración 36: Vehículo con cofre

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

- Refrigeración:
  - La utilización del aire acondicionado del coche consume un 15 % más de carburante. Se recomienda poner el termostato a 26°C, igual que en el hogar.
  - Tener las ventanillas totalmente bajadas provoca un aumento del 5% en el consumo de carburante del vehículo.
- Neumáticos: Una baja presión en los neumáticos reduce la vida útil de los mismos, además aumenta en un 3% el consumo de carburante (falta de presión 0,3 bares) y provoca inseguridad por su pérdida de adherencia durante la frenada. Se debe realizar una comprobación de la presión de los neumáticos mensualmente.
- Peso adicional: El peso que transporta un vehículo tiene un efecto sustancial sobre el consumo de combustible. Una carga extra de 100 kg en un vehículo de gama media de 1.500 kg supone un consumo extra del orden del 5%.



Ilustración 37: Resumen esquemático incrementos de consumo (Fuente: IDAE)

Para esta medida solo se consideran los incrementos de consumo por accesorios exteriores y la presión de los neumáticos. Los otros incrementos son difícilmente cuantificables.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda que utilizan el vehículo propio.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 5. MEDIDAS RESIDUOS

### 5.1 RECICLAR

Introducción a las medidas de esta subcategoría:

Actualmente se generan residuos a un ritmo que ya no puede ser asimilado por los ciclos naturales. Con la expansión de la economía basada en el consumo, la cultura del usar y tirar y el aumento de la población, el problema de los residuos está adquiriendo unas dimensiones críticas, provocando un gravísimo impacto en el medio ambiente. Ha surgido así una nueva problemática medioambiental, debido al vertido incontrolado de residuos se han ido generando graves afecciones ambientales:

- Contaminación de suelos, acuíferos y aguas superficiales.
- Emisión de gases de efecto invernadero.
- Ocupación incontrolada del territorio generando la destrucción del paisaje.
- Creación de focos infecciosos.



Ilustración 38: Vertedero de residuos

La gran generación de residuos sería un problema menor si se realizase una recogida selectiva de los residuos sólidos urbanos para su posterior reciclaje. La recogida selectiva consiste en recoger diferenciadamente las fracciones de los residuos municipales con la finalidad de poder reciclarlos. La recogida selectiva y el reciclaje permiten ahorrar los escasos recursos, parte de la energía necesaria para la fabricación, obtención de materias primas y energía renovable, reduciendo así las emisiones de GEI hacia la atmósfera.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA



Ilustración 39: Contenedores para reciclaje

Según datos oficiales, cada español genera anualmente 434 kg de residuos, aunque se haya reducido un 14,1% en 10 años aún se siguen generando más de 20 millones de toneladas en España. Un valor más que considerable si se conoce que en Catalunya solo se entregan a los sistemas de recogida selectiva el 40 % de los residuos, valor que en los últimos años ha aumentado gracias a la concienciación de la ciudadanía e implicación de las instituciones.

## 5.1.1 Reciclar materia orgánica

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reciclar

Coste: Nulo

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 5.1 Reciclar.

Cerca del 43 % de los residuos de origen domiciliario pertenecen a la fracción orgánica: suma de las fracciones restos de alimentos, restos de jardinería, celulósicos y otros componentes de naturaleza orgánica.

Realizando una recogida selectiva de la fracción orgánica en las viviendas, y su posterior reciclaje para su correcta gestión y revalorización, se pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a su tratamiento como residuo. En Catalunya por cada kilogramo de la fracción orgánica que se recoge selectivamente y se recicla, se evita la emisión de 0,276 kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalente.

Para facilitar la recogida selectiva de la fracción orgánica se recomienda utilizar cubos ventilados (perforados) y bolsas de basura compostables, en caso de utilizar bolsas de plástico habría que eliminar su presencia en el momento de realizar el reciclaje.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda para realizar la recogida selectiva de la fracción orgánica y posteriormente reciclarla.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

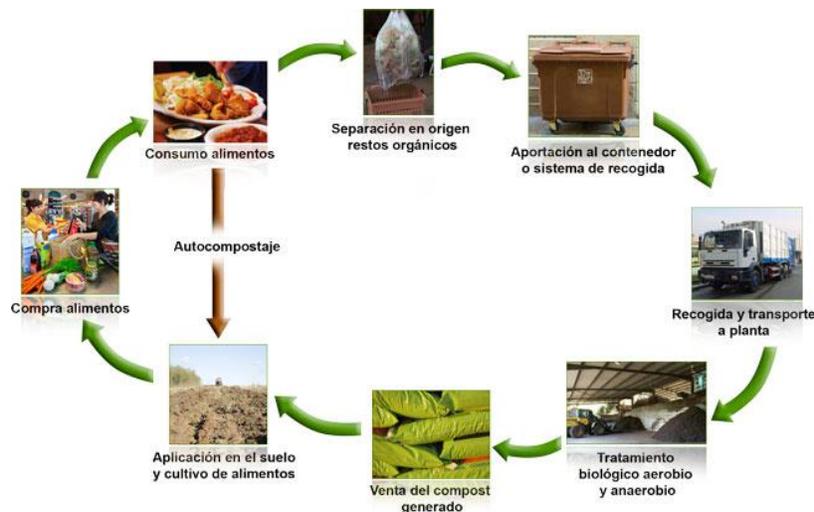


Ilustración 40: Ciclo gestión residuos orgánicos (Fuente: MAPAMA)

## 5.1.2 Reciclar envases ligeros

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reciclar

Coste: Nulo

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 5.1 Reciclar.

Cerca del 14 % de los residuos de origen domiciliario pertenecen a la fracción de envases ligeros: suma de las fracciones obtenidas como “envases y embalajes”, se divide en envases de plástico, envases metálicos, envases tipo brick y otros.

Realizando una recogida selectiva de la fracción de envases ligeros en las viviendas, y su posterior reciclaje para su correcta gestión y revalorización, se pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a su tratamiento como residuo. En Catalunya por cada kilogramo de envases ligeros que se recogen selectivamente y se reciclan, se evita la emisión de 0,495 kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalente.

Cabe recordar que no se deben reciclar envases llenos, ni otros tipos de envases como botes metálicos de pinturas o productos químicos, su destino debe ser el punto verde. Tampoco se deben reciclar como envases ligeros: los neumáticos, pequeños electrodomésticos o productos de informática que contengan tinta.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA



Ilustración 41: Ejemplo revalorización de envases ligeros (Fuente: ECOEMBES)

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda para realizar la recogida selectiva de la fracción envases ligeros y posteriormente reciclarla.

## 5.1.3 Reciclar papel y cartón

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reciclar

Coste: Nulo

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 5.1 Reciclar.

Cerca del 19 % de los residuos de origen domiciliario pertenecen a la fracción de papel y cartón: son principalmente diarios, revistas, libretas, cajas de cartón, envoltorios de papel, publicidad, entre otros.

Realizando una recogida selectiva de la fracción de papel y cartón en las viviendas, y su posterior reciclaje para su correcta gestión y revalorización, se pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a su tratamiento como residuo. En Catalunya por cada kilogramo de papel y cartón que se recoge selectivamente y se recicla, se evita la emisión de 0,559 kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalente.



Ilustración 42: Ejemplo revalorización del papel y cartón (Fuente: ECOEMBES)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Los materiales que no se aceptan en la recogida de papel y cartón son: papel carbón, papel plastificado, papel de cocina utilizado, fotografías... También se deben evitar abocar en el contenedor: espirales, grapas o clips. Estos componentes reducen la calidad del papel o cartón reciclado.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda para realizar la recogida selectiva de la fracción de papel y cartón y posteriormente reciclarla.

## 5.1.4 Reciclar vidrio

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reciclar

Coste: Nulo

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 5.1 Reciclar.

Cerca del 7 % de los residuos de origen domiciliario pertenecen a la fracción del vidrio: procedente de envases de diferentes finalidades. Como ejemplo las botellas de vidrio que contienen líquido.

Realizando una recogida selectiva de la fracción vidrio en las viviendas, y su posterior reciclaje para su correcta gestión y revalorización, se pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a su tratamiento como residuo. En Catalunya por cada kilogramo de vidrio que se recoge selectivamente y se recicla, se evita la emisión de 0,585 kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalente.



Ilustración 43: datos estadísticos reciclaje vidrio en España (Fuente: ECOVIDRIO)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

En los contenedores de vidrio solo se deben depositar botellas o botes de vidrio sin tapa. El vidrio procedente de ventanas, espejos, jarrones o cerámica se debe llevar al punto limpio. Las iluminarias tampoco forman parte de esta fracción vidrio, deben reciclarse en su lugar específico.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda para realizar la recogida selectiva de la fracción de vidrio y posteriormente reciclarla.

## 5.2 REDUCIR Y REUTILIZAR

### 5.2.1 Reducir consumo bolsas de plástico

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reducir y reutilizar

Coste: Nulo

La bolsa de plástico de un solo uso es el producto emblema de la cultura de usar y tirar, cultura adquirida por la mayoría de la población en las últimas décadas. Su éxito reside en que son prácticas, eficientes y gratis, hasta hace poco. Se gastan grandes cantidades de materia prima, se consume mucha energía y se contamina gravemente el medio ambiente para fabricar estos productos de un solo uso.

Estas bolsas de plástico generan un residuo tras su uso, residuo que tarda en descomponerse entre 100 y 150 años. En la mayoría de los casos acaban en la fracción resto de los contenedores sin ser recicladas, otras veces acaban fuera de los vertederos ensuciando paisajes y zonas urbanas.



Ilustración 44: Paisaje de coste afectado por la contaminación de bolsas de plástico

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Además, estos productos provienen de una fuente de energía y materia prima no renovable y altamente contaminante como es el petróleo. A lo largo de todo su ciclo de vida, una bolsa de plástico emite el equivalente a 137 gramos de CO<sub>2</sub>.

En 2008 en España se consumían alrededor de 300 bolsas de plástico por persona anualmente. Actualmente este valor se ha reducido a algo más de 100 bolsas de plástico por persona, gracias a la utilización mayoritaria de bolsas de plástico reutilizables, cobro de bolsas de plástico en algunos establecimientos comerciales y la puesta en marcha de campañas de concienciación.

Para reducir el consumo de bolsas de plástico se proponen las siguientes acciones:

- Ir a comprar con carro de la compra
- Utilizar bolsas de plástico reutilizables o biodegradables
- Llevar siempre encima una bolsa reutilizable para compras inesperadas
- Utilizar bolsas de plástico adquiridas para más de un uso

Esta medida también supone un ahorro económico debido a que en muchos establecimientos las bolsas de plástico se pagan. Para el próximo 2018, el gobierno español aplicará un real decreto en el cual establece un precio mínimo fijado para todas las bolsas de plástico, es decir, en todos los establecimientos se deberá pagar la bolsa de plástico.

Coste de la medida:

En un principio esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda.

## 5.2.2 Reducir consumo papel de aluminio

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reducir y reutilizar

Coste: Bajo

El papel de aluminio fue un material revolucionario en la cocina. Su uso principal para envolver alimentos es debido a que es idóneo para transportar almuerzos o desayunos como por ejemplo bocadillos.

Sin embargo el papel de aluminio, extraído de la bauxita y procesado posteriormente, es altamente contaminante. En su producción se consumen muchos recursos y energía, emitiendo gases de efecto invernadero. Además al fundir este material se producen gases tóxicos presentes en la lluvia ácida que erosiona y contamina los paisajes.

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

También cabe mencionar que según diferentes estudios, un uso abusivo del papel de aluminio como envoltorio contribuye de manera significativa a la ingesta de aluminio, substancia toxica para el organismo.



Ilustración 45: Uso de papel de aluminio para envolver bocadillo

Una solución para reducir el uso del papel de aluminio es utilizar envoltorios reutilizables para transportar los alimentos. Por ejemplo el Boc'n Roll es un envoltorio reutilizable para bocadillos, galletas, fruta... que sustituye al tradicional papel de aluminio. Está compuesto por materiales resistentes y se adapta a las dimensiones del alimento, solo es necesario lavarlo una vez se haya utilizado.



Ilustración 46: Envoltorio reutilizable Boc'n Roll (Fuente: Agencia Residus Catalunya)

Coste de la medida:

Realizando una búsqueda por portales de venta se ha podido comprobar que precio medio de los envoltorios reutilizables, concretamente el Boc'n Roll, está alrededor de los 7 €. Este precio es muy variable según tipo de envoltorio, diseño o tamaño.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 5.2.3 Consumir folios de papel reciclado

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reducir y reutilizar

Coste: Nulo-Bajo

El papel es un producto natural, renovable y reciclable. Sin embargo el uso excesivo de esta materia extraída de los árboles conlleva grandes impactos en el medio ambiente. En primer lugar, el 42 % de la madera obtenida de los bosques se utiliza para fabricar papel. La tala de bosques para la fabricación de papel es un aliado al cambio climático debido a que se reducen los espacios naturales que actúan como sumideros de carbono. Además la fabricación del papel consume grandes cantidades de energía, emite gases de efecto invernadero y consume enormes cantidades de agua que pueden llegar a ser contaminadas.

La gran mayoría de las 6.607 miles de toneladas de papel consumidas anualmente en España, se obtienen de madera procedente de plantaciones forestales cultivadas para tal fin. Algunos productores del papel defienden que debido a que estas plantaciones no existirían sin ellos, la industria papelera ayuda a frenar el cambio climático aumentando la superficie forestal. Sin embargo, algunos estudios afirman que el ciclo de producción del papel es un emisor neto de GEI. Por otro lado, las prácticas que se han llevado a cabo en la gestión de plantaciones en las últimas décadas han comportado una excesiva uniformización del paisaje natural, así como un excesivo uso de agua y fertilizantes, provocando un efecto negativo en las superficies forestales.



Ilustración 47: Tala de árboles para fabricar papel

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

En el consumo del papel se encuentra una de las oportunidades para influir en las consecuencias del cambio climático. Cada decisión que se tome (moderar nuestro consumo de papel, reciclar, comprar o pedir papel reciclado o certificado FSC...) permite mejorar la conservación de los bosques, lo cual beneficia a la lucha contra el cambio climático.

Concretamente, la compra de folios de papel reciclado puede suponer un gran ahorro de emisiones en centros educativos, lugares de trabajo u hogares con alto consumo de papel. Por cada kilogramo de hojas de papel reciclado se evita la emisión de 1,23 kgCO<sub>2eq</sub>.



Ilustración 48: Papel reciclado certificado

Coste de la medida:

El coste de esta medida dependerá de la búsqueda de papel reciclado que se realice. Por creencia popular, el papel reciclado es más caro que el tradicional de fibra virgen, pero en muchas tiendas de material de oficina o escolar se pueden encontrar ambos productos por el mismo precio.

El coste del papel reciclado puede llegar a ser nulo debido a que se puede fabricar fácilmente en el hogar. Aunque el papel resultante no sea de muy buena calidad se puede utilizar para uso doméstico.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 5.2.4 Reducir consumo botellas de agua

Categoría: Residuos

Subcategoría: Reducir y reutilizar

Coste: Alto

Según EFSA (Autoridad Europea en la Seguridad Alimentaria) la cantidad de agua diaria que debe consumir un adulto es de 2,5 litros/día para los hombres y 2 litros/día para las mujeres, de los cuales el 70-80 % debe provenir de bebidas y el resto de alimentos. En España los hombres consumen 1,7 litros/día y las mujeres 1,6 litros día, valores muy por debajo de los mínimos marcados para una correcta hidratación.

Gran parte de la hidratación proviene de agua embotellada, en Catalunya se consumieron 172 litros de agua embotellada por persona en 2015. La mayor parte en formato botella (72 %) y destinada al consumo en el hogar (57,2 %).

El consumo de agua embotellada tiene un coste ambiental debido a la huella de carbono del envase. Una estimación reciente indica que se emiten 82,8 gramos de CO<sub>2</sub> equivalente por cada botella de medio litro de agua, valor significativo si se tiene en cuenta que todo el mundo bebe agua cada día. Otro dato interesante son los 3 litros de agua virtual para producir una botella de solo 1,5 litros de agua potable.



Ilustración 49: Consumo de agua embotellada

Una solución para reducir el consumo de agua embotellada es consumir agua del grifo. Según la Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, el agua del grifo es el producto alimenticio que más controles pasa. El problema por el cual la mayoría de la población no consume agua de grifo es el sabor y la dureza, que depende del origen. Este inconveniente es fácilmente resuelto mediante un sistema de filtrado en el grifo de la vivienda, la tipología del sistema depende del tipo de agua en la vivienda, por ello se aconseja informarse del tipo de filtrado necesario antes de realizar cualquier otra acción.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA



Ilustración 50: Distribución de la dureza de agua en España y las mejores soluciones según el tipo de dureza (Fuente: Leroy Merlin)

Cambiando el agua embotellada por agua del grifo, filtrada o sin filtrar, se consigue un ahorro en las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la reducción de plástico. Además se consigue un ahorro gracias a que el precio del agua suministrada en las viviendas es menor que el coste del agua embotellada.

Coste de la medida:

El coste de esta medida depende del sistema de filtrado instalado según la dureza. En algunas regiones de dureza blanda se puede beber agua directamente del grifo sin notar sabores extraños, en otras solo es necesario utilizar una jarra filtrante de coste medio 20 €.

En la zona de Catalunya la dureza es alta o muy alta, por ello se debe instalar un sistema de ósmosis inversa para poder beber agua directamente del grifo. Estos sistemas varían de precio según su tecnología, pero el precio medio está alrededor de los 175 €.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 6. MEDIDAS AGUA

### 6.1 HÁBITOS DE CONSUMO DEL AGUA

#### 6.1.1 Cerrar el grifo

Categoría: Agua

Subcategoría: Hábitos de consumo del agua

Coste: Nulo

El consumo medio de agua por habitante en España es de 132 litros al día, de los cuales el 73 % se consumen en el cuarto de baño en acciones cotidianas como lavarse la cara, afeitarse, ducharse... Al cabo de los años estas acciones se vuelven mecánicas y se pierde la atención sobre la acción, por ello en muchos casos el grifo puede quedar abierto por unos instantes en que no se realiza uso del agua suministrada. Se debe abrir el grifo solo cuando es necesario.



Ilustración 51: Uso inadecuado del agua durante el cepillado de dientes

Muchas de estas acciones cotidianas se realizan de forma ineficiente, dejando el grifo abierto, dando lugar a un consumo innecesario que aumenta la factura recibida y las emisiones asociadas al suministro de agua. A continuación las recomendaciones de ahorro para estas acciones:

- Cerrar el grifo al enjabonarse en la ducha: Solo es necesario encender el grifo de la ducha en el remojado inicial y el aclarado final. Durante el enjabonado de cuerpo y cabello se debe cerrar el grifo, dejándolo abierto se desperdician entre 10 l/min y 20 l/min según el tipo de grifería.
- Cerrar el grifo durante el secado de cara: Una vez se haya terminado de lavar la cara se debe cerrar el grifo. Dejarlo abierto durante el secado supone un gasto innecesario.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Para esta acción es recomendable utilizar agua fría y no esperar a que salga agua caliente.

- Cerrar el grifo durante el enjabonado y secado de manos: Se debe cerrar el grifo durante el enjabonado de las manos y el secado de las mismas. Para esta acción es recomendable utilizar agua fría y no esperar a que salga agua caliente.
- Cerrar el grifo durante el cepillado de dientes: El consumo de agua de este servicio se reduce drásticamente si se realiza con el grifo cerrado durante el cepillado y el aclarado con ayuda de un vaso.
- Cerrar el grifo durante el afeitado: Para realizar un afeitado correctamente se debe taponar el lavabo para reutilizar la máxima cantidad de agua posible.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda. Es muy importante que de los habitantes de la vivienda sean conscientes de las acciones que realizan y sean responsables del consumo de agua.

## 6.1.1 Ducha de 5 minutos

Categoría: Agua

Subcategoría: Hábitos de consumo del agua

Coste: Nulo

El consumo medio de agua por habitante en España es de 132 litros al día, de los cuales el 34 % se consumen en la ducha. Según la OMS la ducha debería limitarse a unos 5 minutos, consumiendo unos 95-100 litros, para un consumo responsable y sostenible con el ciclo del agua.

En España el tiempo recomendado por la OMS es solo cumplido por el 9 % de la población, es más, el 13% de la población afirma pasar más de 20 minutos en la ducha todos los días. Un período de ducha tan prolongado puede llegar a consumir más agua que llenando la bañera.

Si el promedio español, que pasa 8 min/día en la ducha, se adaptase a la recomendación de la OMS podría evitar la emisión de aproximadamente 50 kgCO<sub>eq</sub>/año y ahorrar en la factura del agua alrededor 35 €/año.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA



Ilustración 52: Grifería para ducha

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda. Es muy importante que de los habitantes de la vivienda sean conscientes de las acciones que realizan y sean responsables del consumo de agua.

## 6.2 ACCESORIOS PARA EL AHORRO DEL AGUA

### 6.2.1 Reducir descarga del inodoro de forma casera

Categoría: Agua

Subcategoría: Accesorios para el ahorro

Coste: Nulo

El consumo medio de agua por habitante en España es de 132 litros al día, de los cuales el 21 % se consumen en el inodoro. El consumo de agua del inodoro depende fuertemente de la tecnología del sistema de descarga, existen diferentes modelos pero los más comunes son:

- Inodoro antiguo sin adaptar: Descarga de 12 litros.
- Inodoro antiguo adaptado con doble descarga: Descarga de 12 litros y descarga parcial de 6 litros.
- Inodoro actual con doble sistema de descarga: Descarga de 6 litros y descarga parcial de 3 litros.

Como se puede observar existe una gran diferencia entre el volumen de los modelos antiguos y los actuales. En caso de disponer cisternas sin adaptar en el hogar, se puede realizar un pequeño truco para reducir su capacidad de descarga y obtener un ahorro en el consumo de agua.

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Se puede lograr un ahorro considerable introduciendo en la cisterna una botella con agua, o varias. Esta botella ocupará parte del espacio que tendría que ocupar el agua, proporcionando un ahorro notable en el consumo.



Ilustración 53: Reducción de la descarga del inodoro

Es un método sencillo, y sin coste alguno, para reducir el consumo del inodoro, solo hay que tener cuidado y poner la botella, o botellas, donde no puedan bloquear el mecanismo de descarga.

Se recomienda utilizar esta acción en cisternas con capacidad de descarga cercana o superior a 12 litros, con o sin doble descarga. Para el caso de cisternas actuales de 6-3 litros esta medida provocaría realizar más descargas de la cisterna para eliminar los residuos del inodoro. Para sistemas sin doble descarga se recomienda añadir 3 litros en botellas y para sistemas con doble descarga 2 litros.

Coste de la medida:

Esta medida no supone ningún coste. Solo requiere un pequeño gesto de los habitantes de la vivienda al instalar la botella o botellas en la cisterna.

### 6.2.2 Instalar en la cisterna un sistema de doble descarga

Categoría: Agua

Subcategoría: Accesorios para el ahorro

Coste: Medio

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

El consumo medio de agua por habitante en España es de 132 litros al día, de los cuales el 21 % se consumen en el inodoro. El consumo de agua del inodoro depende fuertemente de la tecnología del sistema de descarga, existen diferentes modelos pero los más comunes son:

- Inodoro antiguo sin adaptar: Descarga de 12 litros.
- Inodoro antiguo adaptado con doble descarga: Descarga de 12 litros y descarga parcial de 6 litros.
- Inodoro actual con doble sistema de descarga: Descarga de 6 litros y descarga parcial de 3 litros.

Instalando sistemas de doble descarga en los inodoros antiguos sin adaptar se puede llegar a ahorrar hasta un 60 % en el consumo del agua.

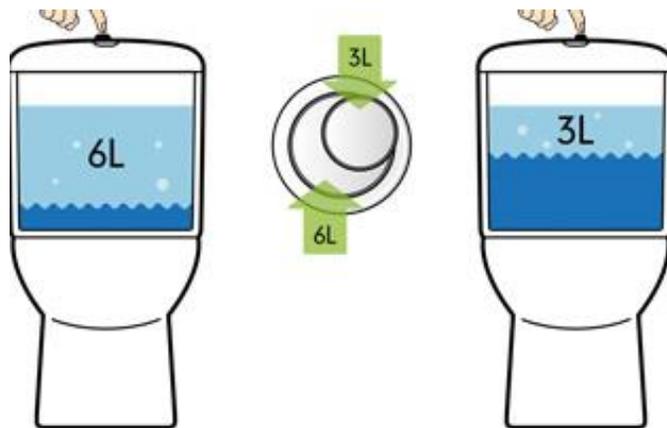


Ilustración 54: sistema de doble descarga de inodoros actuales

Estos sistemas son fáciles de montar y su coste no es muy elevado. Es una gran medida de ahorro en emisiones que permite reducir drásticamente el consumo de agua total de una vivienda.

Pese a disponer de descarga parcial, nunca hay que utilizar el inodoro como papelera. Se gastan inútilmente entre 3 y 10 litros por cada descarga y se provoca una sobrecarga en las depuradoras de agua residual. Para evitar este mal hábito, se aconseja disponer de una papelera en cada cuarto de baño.

Coste de la medida:

El coste de los sistemas de doble descarga adaptables a cualquier cisterna no es muy elevado, el precio medio de estos dispositivos ronda los 27,5 €/ unidad. No requieren mano de obra de instalación porque son muy fáciles de montar y cualquier persona puede hacerlo.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 6.2.3 Instalar aireadores o reductores de caudal en los grifos

Categoría: Agua

Subcategoría: Accesorios para el ahorro

Coste: Medio

El consumo medio de agua por habitante en España es de 132 litros al día, de los cuales el 56 % se consumen mediante grifería en la ducha, cuarto de baño y cocina. Este consumo depende fuertemente de la tipología de la grifería y si se disponen de algún dispositivo ahorrador.

Los dispositivos que reducen el consumo de agua en las griferías más comunes son:

- Reductores de caudal: Estos dispositivos se instalan en las tuberías de los grifos o duchas para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado, normalmente 8 litros/minuto para grifos y 10 litros/minuto para duchas.
- Aireadores: También conocidos como perlizadores, incorporan aire al chorro de agua conservando la sensación de mojado pero reduciendo el consumo de agua. Son muy baratos y de fácil instalación. Si el agua de la ciudad es dura se pueden taponar los orificios, conviene limpiarlos regularmente con vinagre.
- Rociadores de ducha: Los rociadores de ducha eficientes consumen unos 6-7 litros de agua por minuto, frente a los 12-15 litros de los tradicionales. Su instalación resulta muy sencilla, sólo hay que desenroscar el antiguo y enroscar el nuevo a la manguera de la ducha.



Ilustración 55: De izquierda a derecha: Reductor de caudal, perlizador y rociador de ducha

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Aplicando estos sistemas de reducción de caudal en los grifos se pueden lograr ahorros de un 40-60% en el consumo del agua. Para conseguir este ahorro se deben instalar dichos dispositivos de forma adecuada en todas las griferías de la vivienda.

Coste de la medida:

Los costes de los dispositivos mencionados en esta medida no son muy elevados, pero si se requiere comprar uno por cada grifería el precio puede elevarse. Aunque raramente esta medida supere los 70 € de coste. A continuación los costes promedio de los dispositivos mencionados:

- Reductor de caudal: 7,5 €/unidad
- Aireador o perlizador: 4 €/unidad
- Rociador de ducha: 24 €/unidad

Además no requieren mano de obra de instalación porque son muy fáciles de montar y cualquier persona puede hacerlo. Se aconseja comprar productos en tiendas especializadas, un dispositivo mal diseñado puede provocar problemas a largo plazo.

## 6.2.4 Instalar grifos termostáticos en las duchas

Categoría: Agua

Subcategoría: Accesorios para el ahorro

Coste: Medio

El consumo medio de agua por habitante en España es de 132 litros al día, de los cuales el 34 % se consumen en la ducha. Además la mayor parte del consumo de ACS (Agua Caliente Sanitaria) se realiza también en la ducha. Este consumo depende fuertemente de la tipología de la grifería y si se dispone de algún dispositivo ahorrador.

Los dispositivos instalados en duchas más comunes son:

- Grifo monomando (tradicional): es un grifo mezclador en el que la apertura, cierre y mezcla del agua se efectúa mediante una sola palanca. Muy ineficientes, suministran de 12 a 15 litros por minuto y no son capaces de regular el agua caliente correctamente. Pueden disponer de reductores de caudal.
- Rociadores de ducha: Los rociadores de ducha eficientes consumen unos 6-7 litros de agua por minuto, frente a los 12-15 litros de los tradicionales. Su instalación resulta muy sencilla, sólo hay que desenroscar el antiguo y enroscar el nuevo a la manguera de la ducha.

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

- Grifos termostáticos: Estos grifos disponen de dos mandos que regulan tanto la temperatura como el caudal de agua. Resultan muy eficientes debido a que reducen el caudal de agua y el consumo energético para agua caliente sanitaria (ACS).



Ilustración 56: Instalación grifo termostático (Fuente: Leroy Merlin)

Con grifos tradicionales se dejan correr 8 litros hasta conseguir agua caliente, en cambio con los grifos termostáticos solo se desperdician 3 litros. Además este tipo de grifos permite obtener agua a una temperatura constante aunque se encienda otro grifo de la vivienda, tiene un bloqueo a temperatura de 38 °C para evitar quemaduras y reducir el gasto energético.

Diferentes estudios demuestran que se obtiene un ahorro del 16 % en el consumo de agua respecto una ducha monomando eficiente y más de un 50 % respecto grifos tradicionales sin limitación de caudal. Por otra parte, se consigue un ahorro entre 7-17% respecto el consumo energético para ACS, debido las limitaciones y temperatura constante que mantienen los termostáticos.

Coste de la medida:

El coste de un grifo termostático no es muy elevado, se pueden encontrar por 50 €. No requieren mano de obra de instalación porque son muy fáciles de montar y cualquier persona puede hacerlo. Se aconseja comprar productos en tiendas especializadas, un dispositivo mal diseñado puede provocar problemas a largo plazo.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 6.3 REUTILIZACIÓN Y CAPTACIÓN DE AGUA

### 6.3.1 Reutilización agua fría de la ducha

Categoría: Agua

Subcategoría: Reutilización y captación de agua

Coste: Nulo

Las aguas grises son aquellas que salen por los desagües de bañeras, lavabos, cocina, lavavajillas o lavadoras, y que con un tratamiento sencillo, pueden ser reutilizadas. El uso más común de estas aguas es el llenado de las cisternas de los inodoros, que no requieren agua de gran calidad, aunque también se emplean para el riego de zonas verdes o en la limpieza de exteriores.

Los sistemas de reutilización de aguas grises convencionales requieren mucho espacio y por ello normalmente se instalan en viviendas unifamiliares, comunidades de vecinos, centros deportivos... Además el coste es elevado, superior a los 1200 €, y requiere una amortización prolongada.

Una forma sencilla de reutilizar las aguas grises, sin tener un coste elevado, es reutilizar el agua perdida en la ducha mientras se espera que se caliente. Se pueden captar con una regadera, palanga o cubo los 3-6 litros de agua que no se utilizan para darles un uso en otros fines.

Otro tipo de recipiente es la bolsa-regadera plegable patentada por la empresa valenciana Esferic Better Things. Esta bolsa permite captar hasta 3,5 litros con un modelo muy versátil y adecuado a la zona de baño.



Ilustración 57: Water-Drop

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Una familia promedio de 4 personas captando agua fría de la ducha con regadera, palangana o cubo puede ahorrar en poco menos de un año el precio de la bolsa-regadera plegable, 10 €.

Coste de la medida:

En el caso de utilizar un recipiente común esta medida no supone ningún coste, cuando se adquiere la bolsa-regadera el coste pasa a ser de 10 €/unidad.

Aunque lo importante de esta medida es la concienciación y colaboración de los habitantes de la vivienda. Se debe recoger el agua fría no utilizada y luego aprovecharla para otros fines como regar, llenar cisterna WC, limpieza...

## 6.3.2 Sistema de recogida de aguas pluviales

Categoría: Agua

Subcategoría: Reutilización y captación de agua

Coste: Medio

La captación de las aguas pluviales, es decir, el agua de lluvia recogida en los tejados y en las cubiertas de las edificaciones, se emplean principalmente en la recarga de las cisternas de los inodoros, en el riego de zonas ajardinadas, en el lavado de suelos de interior y/o exterior y en el lavado de vehículos.

Los grandes sistemas de captación de aguas pluviales suelen ocupar mucho espacio y requieren una inversión inicial elevada. Su posible instalación es considerada en edificios en construcción de zonas con elevada pluviometría.

Como pequeña adaptación se puede captar el agua de lluvia mediante la instalación de un barril, o varios, que recojan el agua que cae en el techo y descienda por las canalizaciones de desagüe. Estos barriles o depósitos tienen un pequeño grifo en su parte inferior, por el cual se puede obtener fácilmente el agua de lluvia para utilizarla.



Ilustración 58: Barriles captadores de agua pluvial

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Estos barriles se pueden encontrar fácilmente en tiendas de bricolaje o se pueden construir artesanalmente. También existen otras opciones a los barriles como por ejemplo “RainDrops”, un genial sistema de botellas que recogen el agua de lluvia de forma individual gracias a su comunicación con el canalón, permitiendo su uso in situ o extrayéndolas para usarlas de forma independiente.

El ahorro de esta medida depende básicamente de dos factores: la pluviometría de la zona y la superficie de captación de agua. Además se requiere un uso total del agua pluvial captada en tareas donde se utilizaría el agua proveniente del suministro.

Coste de la medida:

En esta medida el coste depende del tamaño del depósito o barril que se debe instalar. A partir de la realización de una búsqueda de barriles/depósitos de agua pluvial se han obtenido los siguientes precios por tamaño. Se considera un coste extra en material de 5 €:

Volumen del depósito	Precio del depósito
210 L	35 €
310 L	45 €
410 L	55 €
510 L	65 €
620 L	85 €
820 L	105 €
1020 L	125 €

Tabla 1: Tabla comparativa de precios de depósitos pluviales

Cabe recordar que esta medida se puede realizar de forma artesanal por un coste algo inferior al indicado en la tabla anterior.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 7. MEDIDAS ALIMENTACIÓN

### 7.1 ESTILO DE DIETA

Introducción a las medidas de esta subcategoría:

Según los informes de la Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO) las cadenas productivas de ganado de todo el mundo emiten 7,1 gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente al año. Su participación en el calentamiento global asciende al 18 %, un porcentaje aún mayor que todo el sector del transporte.

Este sector no solo genera emisiones de dióxido de carbono, emite en gran medida otros tipos de gases con mayor potencial de calentamiento y duración en la atmósfera. Como por ejemplo el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) o el amoníaco, gases producidos por el estiércol y el sistema digestivo de los rumiantes.



Ilustración 59: El sector ganadero una de las mayores fuentes de emisión de GEI

Además de las emisiones generadas el sector ganadero es responsable de otras afectaciones al medio ambiente:

- Tierra: Se utiliza el 30% de la superficie del planeta para el sector ganadero. La tala de bosques para crear pastos es una de las principales causas de la deforestación, el 70% de los bosques que han desaparecido en el Amazonas se han destinado a pastizales.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

- Agua: La producción ganadera consumo el 8 % del agua dulce disponible, principalmente a través del riego de los cultivos. El ganado contribuye 10 veces más a la contaminación del agua que la contaminación directa del hombre y 3 veces más que la contaminación de la industria del aceite, carbón, acero y manufacturas juntas.
- Biodiversidad: El ganado constituye un 20% del total de la biomasa animal terrestre. La superficie que ocupa hoy en día antes era hábitat de especies silvestres.

<b>Medio ambiente: tierra<sup>6</sup></b>	Superficie total de tierra de pastoreo	3 433 millones de ha o el 26 por ciento de la superficie terrestre	
	Tierra de pastoreo considerada degradada	del 20 al 70 por ciento	
	Superficie total de tierra destinada a cultivos forrajeros <sup>4</sup>	471 millones de ha o el 33 por ciento de la tierra cultivable	
<b>Medio ambiente: atmósfera y clima<sup>5</sup></b>	Contribución del ganado al cambio climático en equivalentes de CO <sub>2</sub>	18 por ciento	Incluye la degradación de los pastos y los cambios de uso de la tierra
	Participación del ganado en las emisiones de dióxido de carbono	9 por ciento	Sin considerar la respiración
	Participación del ganado en las emisiones de metano	37 por ciento	
	Participación del ganado en las emisiones de óxido nitroso	65 por ciento	Incluye el cultivo de piensos
<b>Agua<sup>6</sup></b>	Participación del ganado en el consumo total de agua dulce	8 por ciento	Bebida, servicios, elaboración e irrigación de cultivos forrajeros
	Participación del ganado en el agua evapotranspirada en la agricultura	15 por ciento	Solamente evapotranspiración por cultivos forrajeros; otros factores son significativos pero no cuantificables

Ilustración 60: Cuadro resumen de los problemas que derivan del sector ganadero (Fuente: FAO)

FAO indica que las emisiones del sector ganadero podrían reducirse un 30 % si los productores adoptan las mejoras prácticas en la sanidad y cría del ganado, la alimentación, la gestión del estiércol y hacen mayor uso del biogás y de las medidas de eficiencia.

Estas medidas quedan muy lejos del ciudadano y no están siendo aplicadas por los grandes productores de ganadería. Sin embargo, hay algo que si puede hacer cada persona para frenar la contaminación del sector ganadero: Reducir el consumo de carne cambiando su estilo de dieta.

Diferentes estudios demuestran que la reducción del consumo de carne en una dieta da lugar a una reducción de emisiones de GEI. A continuación se muestran las huellas de carbono de 5 estilos de alimentación: Amante de la carne, promedio (omnívoro), sin carne roja, vegetariano y vegano.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

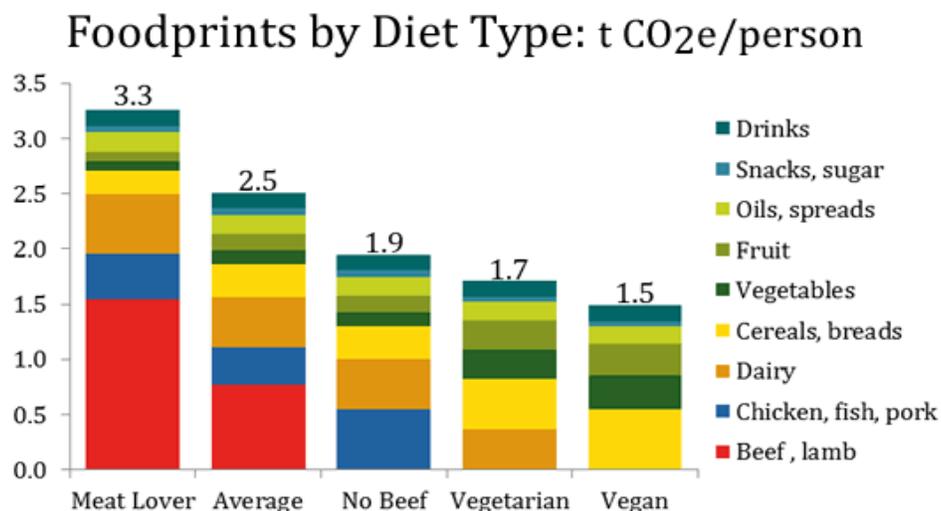


Ilustración 61: Emisiones asociadas a diferentes estilos de dieta para EEUU (Fuente: shrinkthatfootprint)

Existe una gran diferencia de emisiones entre los diferentes estilos de dieta debido a que la intensidad de carbono del consumo de alimentos difiere mucho entre los diferentes grupos alimentarios. Además la intensidad de carbono de estos grupos de alimentos está influenciada por las pérdidas en la cadena de suministro y los residuos del consumo.

### Carbon Intensity of Eating: g CO<sub>2</sub>e/kcal

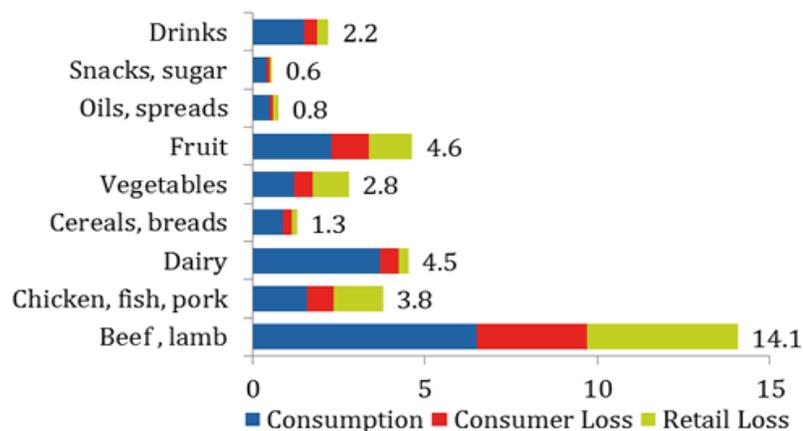


Ilustración 62: Emisiones según el tipo de alimento (Fuente: shrinkthatfootprint)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Introducción al coste de las medidas de esta subcategoría:

Según un estudio sobre la alimentación vegetariana en Estados Unidos, los practicantes de esta dieta ahorran alrededor de 750 dólares anualmente (704 euros) respecto una dieta promedio con productos cárnicos. La conclusión del estudio fue que los vegetarianos ahorran 13,5 euros semanalmente y consumen 8 porciones más de fruta, 25 porciones de verduras y 14 porciones más de cereales.

Estos resultados son difícilmente extrapolables a una persona de diferente nacionalidad debido a que el estilo de dieta son muy diferentes. Según expertos en alimentación españoles, son razonables los resultados del estudio norteamericano, los alimentos de origen animal son más caros, la carne roja o el marisco son un ejemplo. Aunque es cierto una dieta vegetariana implica la compra de productos ecológicos que suelen ser más caros, pero aun así el menú vegetariano sigue siendo más barato.

En definitiva, toda dieta en la cual se reduzca el consumo de carne supone, a priori, un ahorro económico. Debido a que es muy difícil cuantificar dicho ahorro para cada persona. En estas medidas se requiere que se introduzca el coste semanal en alimentación antes y después del cambio de dieta.

## 7.1.1 Dieta sin carne roja

Categoría: Alimentación,

Subcategoría: Estilo de dieta

Coste: Variable

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 7.1 Estilo de dieta.

Solo eliminando la carne roja de la dieta se consigue reducir un 25 % las emisiones asociadas a la alimentación de una persona (Ver ilustración 62). Realizando una hipótesis pesimista para extrapolar los resultados de estudios de alimentación estadounidense a Catalunya, se obtiene un ahorro de 184 kgCO<sub>eq</sub> por persona y año al cambiar de una dieta promedio a una dieta sin carne roja.

Cambiando a una dieta sin carne roja, partiendo de ser amante de la carne u omnívoro, permite obtener un gran ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero en la alimentación de cada persona. Además es un primer paso para posteriormente realizar una dieta vegetariana o vegana, dietas con mayor potencial de ahorro en emisiones.

Para conocer el coste de esta medida consultar la introducción al coste de las medidas del capítulo 7.1 Estilo de dieta.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 7.1.2 Dieta vegetariana

Categoría: Alimentación,

Subcategoría: Estilo de dieta

Coste: Variable

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 7.1 Estilo de dieta.

Optando por un estilo de alimentación vegetariano se reducen en un 31 % las emisiones asociadas a la alimentación de una persona (Ver ilustración 62). Realizando una hipótesis pesimista para extrapolar los resultados de estudios de alimentación estadounidense a Catalunya, se obtiene un ahorro de 238 kgCO<sub>eq</sub> por persona y año al cambiar de una dieta promedio a una dieta vegetariana.

Cambiando a una dieta vegetariana, partiendo de ser amante de la carne, omnívoro o de una dieta sin carne roja, permite obtener un gran ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero en la alimentación de cada persona. Además con este tipo de dieta no se forma parte de la explotación de los animales en las cadenas productivas de carne y se defienden los derechos de los animales.

Para conocer el coste de esta medida consultar la introducción al coste de las medidas del capítulo 7.1 Estilo de dieta.

## 7.1.3 Dieta vegana

Categoría: Alimentación,

Subcategoría: Estilo de dieta

Coste: Variable

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 7.1 Estilo de dieta.

Optando por un estilo de alimentación vegano se reducen en un 43 % las emisiones asociadas a la alimentación de una persona (Ver ilustración 62). Realizando una hipótesis pesimista para extrapolar los resultados de estudios de alimentación estadounidense a Catalunya, se obtiene un ahorro de 330 kgCO<sub>eq</sub> por persona y año al cambiar de una dieta promedio a una dieta vegetariana.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Realizar un cambio de alimentación a una dieta vegana permite obtener un gran ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero en la alimentación de cada persona y llevar a cabo una vida más sostenible. Además con este tipo de dieta no se forma parte de la explotación de los animales en las cadenas productivas de carne u otros como lácteos y se defienden los derechos de los animales.

Para conocer el coste de esta medida consultar la introducción al coste de las medidas del capítulo 7.1 Estilo de dieta

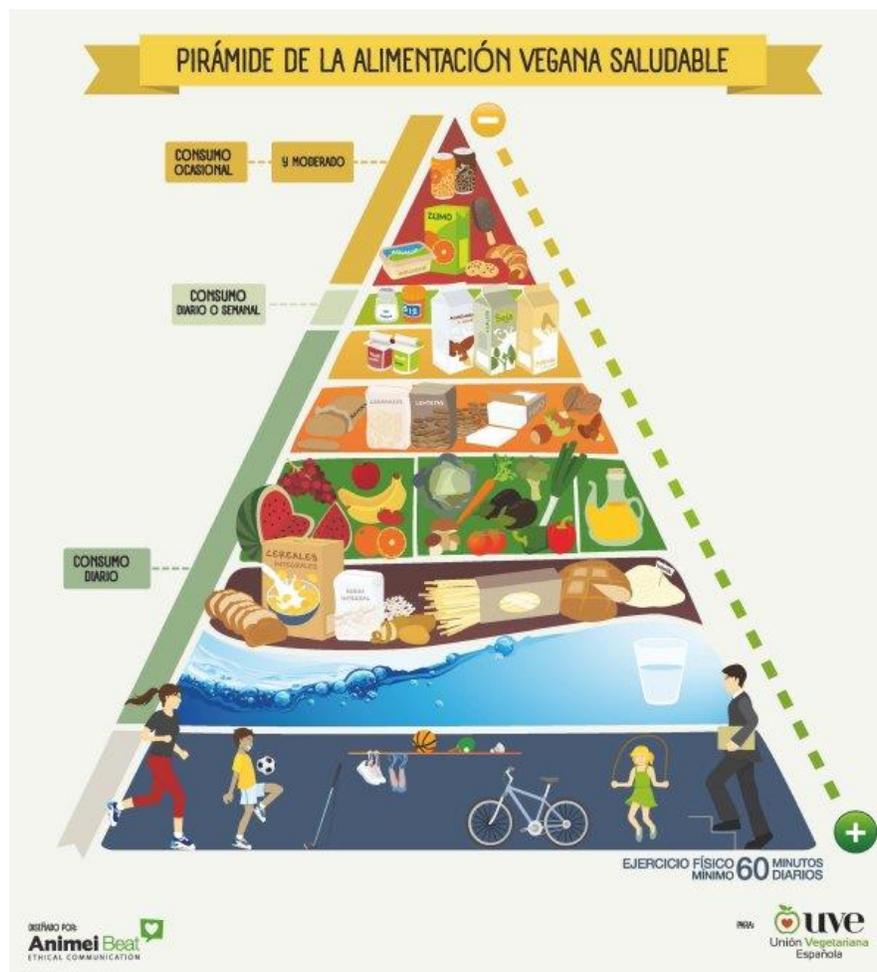


Ilustración 63: Pirámide de la alimentación vegana (Fuente: Unionvegetariana.org)

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

## 8. MEDIDAS COMPENSACIÓN

### 8.1 COMPENSACIÓN

Introducción a las medidas de esta subcategoría:

El término compensación de carbono hace referencia a llevar a cabo acciones que produzcan un ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero para paliar las emisiones de la actividad de una persona, empresa o producto. Por ejemplo, un vuelo en avión produce 2 toneladas de GEI que son compensadas con la inversión en una instalación fotovoltaica que evita que se emitan de estas 2 toneladas de GEI. El balance final de emisiones se queda en 0 gracias a la compensación efectuada.

Hay que tener en cuenta que las medidas de compensación no reducen estrictamente las emisiones de GEI de una persona, solo permiten tener algo de tiempo para llevar a cabo otras acciones que reduzcan las emisiones. Por ello esta categoría se encuentra en el nivel más alto de la hoja de ruta, solo se debe realizar cuando todas las otras medidas disponibles se hayan activado.

#### 8.1.1 Plantar árboles para capturar CO<sub>2</sub>

Categoría: Compensación

Subcategoría: Compensación

Coste: Compensación

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 8.1 Compensación

Una de las medidas más populares para compensar las emisiones de GEI es la plantación de árboles para capturar CO<sub>2</sub>. Al igual que el resto de plantas, los árboles absorben el CO<sub>2</sub> y se quedan con el carbono fijado en la madera del tronco, ramas y raíces para ir creciendo. Por ello las masas forestales más jóvenes son idóneas para capturar este gas causante del calentamiento global. Aproximadamente el 50 % del peso seco de cualquier árbol es carbono.

Todo el carbono capturado por el árbol se quedara fijado mientras se mantenga en pie. Un incendio o su descomposición al morir provocarían que el CO<sub>2</sub> vuelva a la atmósfera. En el caso de que el árbol sea talado las emisiones volverán a la atmósfera en un tiempo determinado según el uso que se haga de la madera extraída, en caso de fabricarse papel, el CO<sub>2</sub> volverá rápidamente a la atmósfera por su corto ciclo de vida pero en caso de convertirse en un mueble, el CO<sub>2</sub> permanecerá fijado durante más tiempo.

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

La forma en que se consigue almacenar CO<sub>2</sub> por más tiempo es protegiendo los árboles para que perduren.

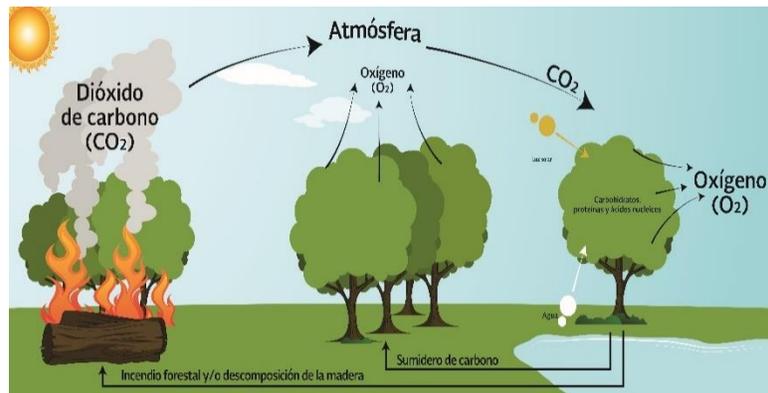


Ilustración 64: Ilustración del proceso de captura de CO<sub>2</sub>

En España se han realizado diferentes trabajos de los cuales se han evaluado las capacidades de absorción para algunos árboles de diámetro de 5 cm, diámetro 10 veces mayor que cuando son plantados para reforestar con la edad de un año:

- Encina 3,11 kgCO<sub>2</sub>/año
- Roble melojo 0,83 kgCO<sub>2</sub>/año
- Quejigo 0,73 kgCO<sub>2</sub>/año
- Pino piñonero 2,8 kgCO<sub>2</sub>/año

Pese a que estas especies de árboles sean las que más CO<sub>2</sub> capturen, debe primar el criterio de mejora de la biodiversidad sobre el de fijación de emisiones. Aunque se desee compensar el máximo de emisiones por la actividad humana, se corre el riesgo de ver proliferar ciertas especies que no sean las más adecuadas para restaurar ecosistemas.



Ilustración 65: Reforestación de bosques

# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

La compensación de emisiones realizando plantación de árboles no soluciona el problema del efecto invernadero provocado por las actividades humanas, lo único que proporciona esta medida es algo de tiempo para llevar a cabo otras acciones que reduzcan las emisiones asociadas al día a día de cada persona.

Coste de la medida:

El coste de esta medida depende del número de árboles plantados y el precio de cada uno. Se recomienda contactar con organizaciones medio ambientales, como Reforesta o Arboliza, o ayuntamientos para conocer proyectos de plantación de árboles o zonas habilitadas para ello.

## 8.1.2 Invertir en proyectos de compensación

Categoría: Compensación

Subcategoría: Compensación

Coste: Compensación

Leer la introducción a esta medida en el capítulo 8.1 Compensación

Actualmente existen varias organizaciones a las que se puede pagar cierta cantidad de dinero para que lo inviertan en realización de proyectos que ahorran emisiones de gases de efecto invernadero. Al realizar la donación/inversión se recibe un certificado que acredita el carbono neutralizado y el destino elegido para la inversión del dinero aportado.

Normalmente estas organizaciones introducen un valor social, invirtiendo el dinero en la ejecución de instalaciones de energías renovables o de protección de bosques en los países con las sociedades más empobrecidas. De esta manera es habitual que el dinero donado se destine, por ejemplo, a la realización de aerogeneradores en el sudeste asiático, instalaciones solares en África o presas minihidráulicas en comunidades indígenas iberoamericanas. De esta manera se apoya al desarrollo de las comunidades más desfavorecidas, pero dentro de un modelo mucho más sostenible que el seguido por las sociedades ya industrializadas.



Pequeñas y micro centrales hidroeléctricas en China



Reforestación y recuperación del Soto del Salz, Zaragoza, España



Mejora de prácticas de agricultura orgánica con comunidades indígenas en Guatemala



Conservación de la Amazonía en Madre de Dios en Perú

Ilustración 66: Diferentes proyectos de compensación (Fuente: CeroCO)

## MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE UNA PERSONA

Dejando de banda las ONG's, el crowdfunding (micromecenazgo) se está convirtiendo en una excelente herramienta con la que financiar todo tipo de proyectos. El crowdfunding consiste en una difusión pública por parte de una persona que busca financiación para su proyecto o negocio y la financiación por parte de un colectivo que invierte o dona pequeñas cantidades. Aunque en España se centre en proyectos culturales están apareciendo solicitudes de financiación de diferentes ámbitos como es la conversación del medio ambiente, las energías renovables y la sostenibilidad.



Ilustración 67: Ilustración simbólica del crowdfunding (Fuente: Wikipedia-Crowdfunding)

Aunque no se identifiquen las emisiones ahorradas debido al proyecto es recomendable realizar donativos e inversiones para financiar proyectos relacionados con el cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad. Una vez se hayan completado todas las medidas de reducción de CO<sub>2</sub> asociadas a una persona, se pueden dirigir los ahorros obtenidos a mejorar el planeta mediante financiación de proyectos como los descritos anteriormente.

Coste de la medida:

El coste de esta medida depende del proyecto en el cual se invierta o done el dinero. Se recomienda contactar con organizaciones de compensación como son la española CeroCO<sub>2</sub>, la belga CO<sub>2</sub>Logic o la inglesa ClimateCare.

En el caso del crowdfunding hay pocos portales que solo ofrezcan proyectos medio ambientales, por ello se recomienda navegar en la red por los portales más conocidos para encontrar un proyecto de interés.