

**ANEXO IV. EJEMPLO PARA LA
ELABORACIÓN DE UN PLAN DE
ACCIÓN.**

PLAN DE ACCIÓN DE LA EMPRESA METALARAGON S.L.

1. OBJETIVOS

Metalaragón S.L. es una entidad comprometida con el medio ambiente. Así lo viene demostrando año tras año desde la implantación y certificación de la norma ISO 14.001 desde 2006.

Por este motivo, Metalaragón S.L. quiere colaborar activamente en la consecución de los objetivos marcados en la EACCEL.

De este modo Metalaragón S.L. se vincula a la EACCEL, particularmente a través de los siguientes objetivos y líneas de actuación con los que la entidad se siente comprometido con la EACCEL:

- **Línea 6.3.1.2.** Reducción del uso del vehículo privado: peatonalización, uso de la bicicleta, transporte público; **Objetivo 6.2.3:** Reducir los consumos y las emisiones específicas por unidad transportada.
- **Línea 6.3.1.3.** Potenciación del uso de los vehículos industriales de tipo eléctrico o híbrido; **Objetivo 6.2.3:** Reducir los consumos y las emisiones específicas por unidad transportada.
- **Línea 7.3.1.2.** Desarrollo de buenas prácticas de ahorro y eficiencia energética, mediante tecnologías y buenos usos, en el ámbito de la iluminación, la climatización y el aislamiento de viviendas y comercios, los electrodomésticos, la ofimática, las compras verdes, el consumo responsable y los residuos. **Objetivo 7.2.2:** Mejorar el comportamiento del ciudadano, tanto en sus hábitos cotidianos como en el equipamiento y mantenimiento de sus viviendas.
- **Línea 7.3.1.1.** Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios. **Objetivo 7.2.2:** Mejorar el comportamiento del

ciudadano, tanto en sus hábitos cotidianos como en el equipamiento y mantenimiento de sus viviendas.

- **Línea 8.3.1.1.5.** Utilización de biomasa y biocombustibles. **Objetivo 8.2.1:** Disminuir las emisiones por unidad de producto industrial.
- **Línea 8.3.1.1.11.** Incorporación de políticas ambientales (auditorías ambientales, criterios de eficiencia energética, ahorro de agua, producción limpia, minimización, etc.) en las estrategias o políticas empresariales. **Objetivo 8.2.1:** Disminuir las emisiones por unidad de producto industrial.
- **Línea 13.3.6.** Fomento de programas de formación en materia de cambio climático, ahorro y eficiencia energética, compras verdes...para trabajadores, gestores, responsables y decisores, tanto de las administraciones como de las empresas y otras organizaciones y entidades, procurando que tengan un carácter activo, innovador, motivador y participativo. **Objetivo 13.2.1.:** Incrementar el conocimiento, la concienciación y la participación de los ciudadanos, las entidades y los medios de comunicación por las cuestiones relacionadas con el cambio climático y las energías limpias, incluyendo sus efectos y la posible adaptación al fenómeno.

Este Plan se articula a través de **18** medidas concretas de reducción de GEI.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA ENTIDAD

Descripción general de la empresa:

Metalaragón S.L. es una empresa aragonesa dedicada a la fabricación de estructuras metálicas (estanterías, muebles metálicos, envases y contenedores).

En la tabla siguiente se presenta el CNAE de actividad de la empresa, el número de trabajadores y los horarios de trabajo.

METALARAGÓN S.L.	
CNAE de actividad	2511
Número de trabajadores	40
Turnos de trabajo	2 turnos (de lunes a viernes de 6:00 a 14:00 y de 14:00 a 22:00 horas)
Régimen vacacional	3 semanas en Agosto 1 semana en Navidad

Tabla 1 Datos básicos empresa

Descripción de las instalaciones:

En la tabla siguiente se presenta la ubicación de las instalaciones:

METALARAGÓN S.L.	
Dirección	Calle A, s/n Polígono Industrial B
Población	Zaragoza

Tabla 2 Dirección de la empresa

La actividad se desarrolla en una nave y tiene adjuntas unas oficinas técnicas.

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Nave de proceso	1.000 m ²
Oficinas	50 m ²

Tabla 3 Distribución de superficies

Resumen consumos energéticos:

Tipo de combustible	Consumo anual (kWh)	Factor de emisión (kgCO ₂ /kWh)	Emisiones totales (kgCO ₂)
Electricidad	532.000	0,385 kg CO ₂ eq/kWh	204.820
Gas Natural	50.000	0,2016 kg CO ₂ eq/kWh	10.080
Gasóleo	53.000	0,2628 kg CO ₂ eq/kWh	13.928
HUELLA DE CARBONO (alcance 2)			228.828

Tabla 4 Consumos energéticos

Descripción del proceso productivo:

En la tabla siguiente se describen los principales procesos y servicios auxiliares de la empresa auditada.

PROCESOS PRODUCTIVOS / SERVICIOS AUXILIARES	PRINCIPALES EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	DESCRIPCIÓN
CORTE	Una prensa con un motor eléctrico de 50 kW	Equipo destinado al corte de chapa a las medidas deseadas.
PLEGADO	Una máquina de plegado de 30 kW.	Tras el corte de las piezas y antes de la soldadura, se procede al plegado de las chapas.
SOLDADURA	2 líneas de soldadura láser.	Las piezas son soldadas mediante soldadura láser para la conformación del producto final deseado
ILUMINACIÓN	Vapor de mercurio de 400 W, halogenuros metálicos de 250 W y fluorescentes de 18 W.	La iluminación de las naves se realiza mediante halogenuros metálicos. Las luminarias existentes en almacén son de vapor de mercurio y la tecnología predominante en oficinas es la fluorescencia (T8).
CALEFACCIÓN	Caldera de gasóleo.	La nave se calefacta mediante caldera de gasóleo. El agua caliente se distribuye a través de tuberías hasta los aerotermos finales.
AIRE COMPRIMIDO	1 compresores de 100 kW.	Se utiliza aire comprimido en diferentes procesos de la empresa (prensas, cintas neumáticas, limpieza, etc.)

Tabla 5 Principales equipos consumidores de energía

Diagrama de flujo del proceso productivo:

Los principales procesos de fabricación se observan en el siguiente diagrama.

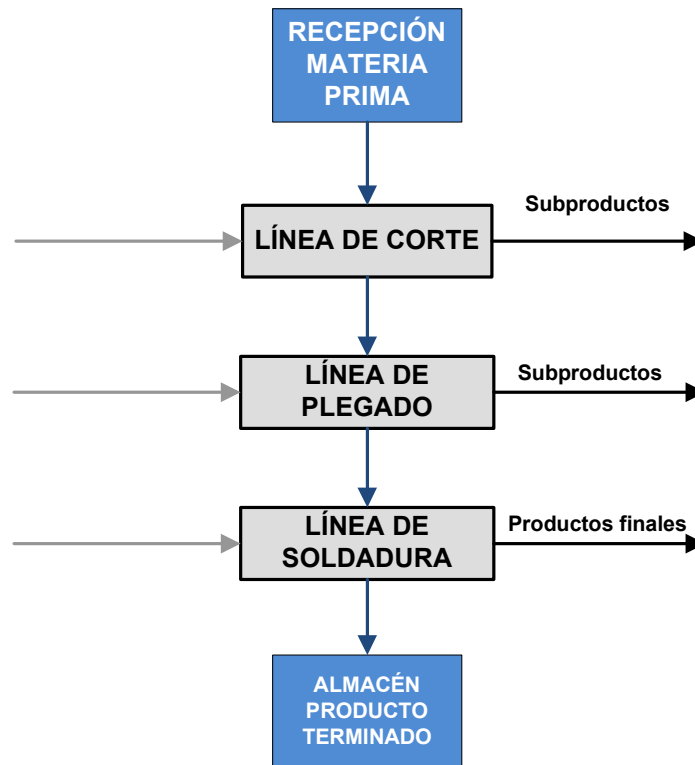


Figura 1 Ejemplo de diagrama de procesos de la empresa auditada

En línea con su compromiso ambiental, Metalaragón S.L. realiza adecuaciones y mejoras permanentes de sus instalaciones, con un doble objetivo: reducir coste y reducir el impacto de sus actividades en el medio ambiente.

3. ENUMERACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL PLAN DE ACCIÓN

Tras un análisis exhaustivo de la actividad desempeñada por Metalaragón S.L. se han caracterizado **18** medidas de ahorro energético.

Estas medidas implican una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de **45 t CO_{2eq}** promedias anuales en el **periodo 2008-2012**. Esta reducción de emisiones implica una disminución de la Huella de Carbono imputable a la Organización.

Cada una de estas medidas se detalla en su correspondiente ficha, en el apartado 4.

MEDIDAS CUANTIFICABLES			
nº medida	Denominación de la medida	Ahorro energía eléctrica (kWh/año)	Emisiones GEI evitadas (tCO₂eq/año)
1	Sustitución de lámparas de vapor de mercurio de 400W de zona de almacén por lámparas de halogenuros metálicos de 250W.	3.631	1,40
2	Sectorización y desconexión de luminarias de halogenuros metálicos, de zona de mecanizado con producción puntual.	4.950	1,91
3	Sustitución de fluorescentes T8 en oficinas por fluorescentes T5.	2.560	0,99
4	Sustitución de bombillas incandescentes por bombillas de larga duración y bajo consumo.	1.998	0,77
5	Sustitución caldera para la calefacción de la nave, de gasoil a gas natural.		2,15
6	Sustitución del compresor antiguo por dos compresores, uno de ellos con variador de frecuencia.	41.083	15,82
7	Recuperación del calor residual de compresores.		2,36
8	Instalación de regletas de enchufes con temporizador o interruptor desconectable al final de la jornada laboral.	49	0,02
9	Botón de interrupción de descargas con pulsador de ahorro de agua.		0,03
10	Sustitución de papel virgen por papel reciclado.		3,15
11	Uso de biocombustibles en vehículos de empresa.		0,62
12	Sustitución de un vehículo de empresa, de gasolina, por un vehículo eléctrico.		1,14
13	Sustitución de vehículo de empresa, de gasolina, por vehículo híbrido.		0,33
14	Sustitución de viajes en coche por viajes en tren.		4,41
15	Instalación de una caldera de biomasa.		6
16	Uno de energía solar térmica para agua caliente sanitaria.		2,73
17	Instalación de placas solares fotovoltaicas para la producción de electricidad.	3.144	1,19
MEDIDAS NO CUANTIFICABLES			
18	Jornada de buenas prácticas en el puesto de trabajo		
TOTAL		57.415	45

4. FICHAS DEL PLAN DE ACCIÓN

A continuación se presentan, de manera detallada, las fichas de las medidas a las que se hacía referencia en el punto anterior: “Enumeración de las medidas del Plan de Acción”.

METAL
ARAGÓN SL

Medida 1

Sustitución de lámparas de vapor de mercurio de 400W en zona de almacén por lámparas de halogenuros metálicos de 250W

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

Reducir el consumo energético utilizando equipos de iluminación más eficientes.

Descripción de la medida:

Actualmente existen 6 campanas de vapor de mercurio de 400W en la zona de almacén. Estas lámparas disponen de balastos electromagnéticos con rendimientos del 75%. Se propone sustituir las lámparas existentes por halogenuros metálicos de 250W y sustituir los balastos actuales por balastos electrónicos con un rendimiento del 90%. El encendido de todas las lámparas se realiza de forma manual y su utilización es continua, ya que la nave carece de lucernarios y el trabajo en estas naves es a dos turnos (16 horas).



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: diciembre 2009 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

6 campanas, 2 empleados.

Indicadores de seguimiento:

nº de campanas de halogenuros metálicos / nº total de campanas

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	3.631	-	1,40
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	3.631	-	1,40

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Ahorro energético x FE

Ahorro energético = $[(Pot \times ud \times horas) / rdt]_{ini} - [(Pot \times ud \times horas) / rdt]_{fin}$



Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- 6 lámparas.
- Rendimiento balasto actual: 75%
- Rendimiento balasto propuesto: 90%
- 3.840 horas de funcionamiento anual.
- Factor emisión para la electricidad: 0,385 kgCO₂eq

Ahorro energético anual = $[(6ud \times 400W \times 3.840h)/0,75] - [(6ud \times 250W \times 3.840h)/0,90]$
= Ahorro energético = 5.888.000 Wh = 5.888 kWh

Emisiones GEI evitadas = 5.888 kWh x 0,385 kgCO₂eq/kWhe = 2.267 kg CO₂eq =
Emisiones GEI evitadas = 2,27 tCO₂eq

A la hora de realizar la tabla resumen de ahorros económicos y energéticos se considera que la medida va a implantarse en diciembre del año 2009, por tanto, los ahorros energéticos, económicos y de emisiones se contabilizan a partir de diciembre de 2009.

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)	0	491	5.888	5.888	5.888	18.155
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)	0,00	0,19	2,27	2,27	2,27	7,00
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			3.631			
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)			1,40			

METAL
ARAGÓN SL

Medida 2

Sectorización y desconexión de lámparas de halogenuros metálicos de zona de mecanizado con producción puntual

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

Reducir el consumo energético utilizando equipos de iluminación más eficientes.

Descripción de la medida:

La empresa ha sufrido una renovación de maquinaria, fruto del desarrollo tecnológico en el mecanizado del metal. La zona más antigua se utiliza sólo de forma puntual para trabajos específicos, pero queda iluminada permanentemente durante la jornada de trabajo, al igual que las demás zonas de actividad. Quedan encendidas en esta zona 9 luminarias de halogenuros metálicos de 400 W. Se propone sectorizar las zonas donde se trabaja de forma puntual y mantenerlas desconectadas durante los periodos improductivos. Se pasaría de las 3.000 horas de funcionamiento actual (250 días/año, una media de 12 h/día), a 250 horas de funcionamiento (250 días/año, una media de 1 h/día).



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: Julio 2010 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Material eléctrico para conexiones y personal especialista eléctrico.

Indicadores de seguimiento:

nº de horas de desconexión luminarias/año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	4.950	-	1,91
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	4.950	-	1,91

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Ahorro energético x Fe

Ahorro energético anual = (Potencia x horas) inicial - (Potencia x horas) final



Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- 9 lámparas.
- 3.000 horas de funcionamiento anual.
- 250 horas de funcionamiento futuro.
- Factor emisión para la electricidad: 0,385 kgCO₂eq

Ahorro energético anual = [9ud x 400W x 3.000h] - [9ud x 400W x 250h] =
Ahorro energético = 9.900.000 Wh = 9.900 kWh

Emisiones GEI evitadas = 9.900 kWh x 0,385 kgCO₂eq/kWhe = 3.811 kg CO₂eq
Emisiones GEI evitadas = 3,81 tCO₂eq

A la hora de realizar la tabla resumen de ahorros económicos y energéticos se considera que la medida va a implantarse en julio del año 2010, los ahorros energéticos, económicos y de emisiones se contabilizan en la tabla siguiente.

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)	0	0	4.950	9.900	9.900	24.750
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (t CO₂eq)	0,00	0,00	1,91	3,81	3,81	9,53
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			4.950			
Emisiones GEI evitadas (t CO₂eq)			1,91			

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

Reducir el consumo energético utilizando equipos de iluminación más eficientes.

Descripción de la medida:

Las oficinas se iluminan con fluorescentes T8.
En esta medida se propone sustituir los 200 fluorescentes de tecnología T8 de 18W ubicados en oficinas por fluorescentes de tecnología T5 de 12W de la misma eficiencia que los anteriores. Se propone también sustituir los balastos.
La iluminación de las oficinas permanece encendida una media de unas 10 horas diarias.



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: Julio de 2010 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Material eléctrico para conexiones y personal especialista eléctrico.

Indicadores de seguimiento:

nº de fluorescentes T8 / nº total de fluorescentes

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	2.560	-	0,99
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	2.560	-	0,99

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Ahorro energético x F_E

Ahorro energético anual = (Potencia x horas) inicial - (Potencia x horas) final



Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- 200 fluorescentes.
- Rendimiento balasto actual: 75%
- Rendimiento balasto propuesto: 90%
- 2.400 horas de funcionamiento anual.
- Factor emisión para la electricidad: 0,385 kgCO₂eq

Ahorro energético anual = [(200ud x 18W x 2.400h)/0,75] - [(200ud x 12W x 2.400h)/0,90] =

Ahorro energético = 5.120.000 Wh = 5.120 kWh

Emisiones GEI evitadas = 5.120 kWh x 0,385 kgCO₂eq/kWhe = 1.971,2 kg CO₂eq =

Emisiones GEI evitadas = 1,97 tCO₂eq

A la hora de realizar la tabla resumen de ahorros económicos y energéticos se considera que la medida va a implantarse en julio del año 2010, los ahorros energéticos, económicos y de emisiones se contabilizan en la tabla siguiente.

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)	0	0	2.560	5.120	5.120	12.800
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)	0,00	0,00	0,99	1,97	1,97	4,93
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			2.560			
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)			0,99			

METAL
ARAGÓN SL

Medida 4

Sustitución de bombillas incandescentes por bombillas de larga duración y bajo consumo

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

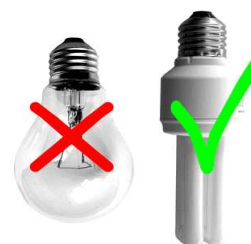
Reducir el consumo energético utilizando equipos de iluminación más eficientes.

Descripción de la medida:

Sustitución de 15 bombillas incandescentes de 90 Watios cada una ubicadas en las oficinas por otras de bajo consumo. Estas bombillas de bajo consumo son de 18 Watios.

Estas bombillas permanecen encendidas una media de 12 horas diarias, 250 días al año, es decir, unas 3.000 horas al año.

Con este cambio se logra reducir uno de los puntos importantes de consumo energético y de gasto de la empresa con un coste bajo de implantación.



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: diciembre 2009 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

15 bombillas, 1 empleado.

Indicadores de seguimiento:

nº de bombillas de bajo consumo / nº total de bombillas

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	1.998	-	0,77
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	1.998	-	0,77

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Ahorro energético x F_E

Ahorro energético anual = (Potencia x horas) inicial - (Potencia x horas) final



Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- 15 bombillas.
- 3.000 horas de funcionamiento anual.
- Factor emisión para la electricidad: 0,385 kgCO₂eq

Ahorro energético anual = [15ud x 90W x 3.000h] - [15ud x 18W x 3.000h] =
Ahorro energético = 3.240.000 Wh = 3.240 kWh

Emisiones GEI evitadas = 3.240 kWh x 0,385 kgCO₂eq/kWh = 1.247,4 kg CO₂eq =
Emisiones GEI evitadas = 1,25 tCO₂eq

A la hora de realizar la tabla resumen de ahorros económicos y energéticos se considera que la medida va a implantarse en diciembre del año 2009, por tanto, los ahorros energéticos, económicos y de emisiones se contabilizan a partir de diciembre de 2009.

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)	0	270	3.240	3.240	3.240	9.990
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)	0,00	0,10	1,25	1,25	1,25	3,85
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			1.998			
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)			0,77			

METAL
ARAGÓN SL

Medida 5

Sustitución de de la caldera de gasoil para calefacción de la nave principal por caldera de gas natural

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

Reducir el consumo energético utilizando combustibles más eficientes.

Descripción de la medida:

La nave principal se calefacta mediante una caldera de gasóleo.
En esta medida, se propone sustituir la caldera de gasóleo por una de gas natural, más eficiente respecto a la inicial.
La caldera de gasóleo tiene un consumo de combustible de 5.000 litros anuales y un rendimiento del 80%.
La caldera de gas natural adquirida por la sustitución tiene un rendimiento del 95%.



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: agosto 2010 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Materiales (caldera, acometida de gas, material hidráulico, material eléctrico, etc.) y personal especialista para la instalación.

Indicadores de seguimiento:

Consumo de Gas natural (a través de facturas) / año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

10%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	-	4.045	2,39
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-	3.641	2,15

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Emisiones inicial – Emisiones final

Emisiones_inicial = Consumo_inicial x $F_{E \text{ gasóleo}}$

Emisiones_final = Consumo_final x $F_{E \text{ gas natural}}$

Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:



- Consumo gasóleo: 5.000 litros.
- PCI gasóleo: 10,6 kWh/litro.
- Rendimiento caldera gasóleo: 80%
- Factor emisión para el gasóleo: 0,2628 kgCO₂eq/kWh
- Rendimiento caldera gas natural: 95%
- Factor de emisión para el gas natural: 0,2016 kgCO₂eq/kWh

Consumo inicial (gasoil) = 5000 l x 10,6 kWh/l = 53.000 kWh

Emisiones inicial (gasoil) = 53.000 kWh x 0,2628 kgCO₂ eq/kWh = 13.928 kg CO₂ eq

Emisiones inicial (gasoil) = 13,93 t CO₂ eq

Energía aportada por el gasóleo = Consumo x η = Energía aportada por el gas

natural Energía aportada = 53.000 kWh x 0,8 = 42.400 kWh

Consumo final (gn) = 42.400 kWh / 0,95 = 44.632 kWh.

Emisiones final (gn) = 44.632 x 0,2016 kgCO₂eq/kWh = 8.998 kg CO₂ eq = 8,99 tCO₂ eq

Ahorro energético = 53.000 kWh – 44.632 kWh = 8.368 kWh

Emisiones GEI evitadas = 13,93 – 8,99 = 4,94 t CO₂ eq

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)	0	0	3.487	8.368	8.368	20.223
Emisiones GEI evitadas (t CO₂eq)	0,00	0,00	2,06	4,94	4,94	11,94
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			4.045			
Emisiones GEI evitadas (t CO₂eq)			2,39			

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

Reducir el consumo eléctrico utilizando equipos más eficientes.

Descripción de la medida:

La mejora consiste en la sustitución del compresor antiguo de 75 kW por dos compresores nuevos de 50 kW cada uno, uno de ellos con variador de velocidad incorporado, con secador frigorífico y un separador agua / aceite. El compresor con variador de velocidad funcionaría permanentemente y cuando la demanda de potencia subiera los 50 kW comienzan a trabajar simultáneamente. Se estima que esta situación de simultaneidad sólo se dará el 15% del tiempo de funcionamiento.

De esta forma, básicamente trabaja uno sólo de los compresores, consiguiéndose que la potencia útil sea exactamente la demandada por las necesidades de la planta en cada momento y no los 75 kW permanentemente.

Plazo de ejecución

Implantación inmediata: agosto 2010 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Materiales (compresores, material eléctrico, etc.) y personal especialista para la instalación.

Indicadores de seguimiento:

Consumo de electricidad (a través de facturas) / año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	41.083	-	15,82
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	41.083	-	15,82

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Ahorro energético x F_E

Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- Funcionamiento del compresor antiguo:
4.000 horas / año a una potencia de 75 kW
- Funcionamiento de los nuevos compresores:
4.000 horas/año a una potencia de 50 kW y
600 horas/año a una potencia de 25 kW
- Factor de emisión para la electricidad: 0,385 kgCO₂eq/kWh

Consumo inicial = 4.000 horas x 75 kW = 300.000 kWh

Consumo final = (4.000 horas x 50 kW) + (600 horas x 25 kW) = 215.000 kWh

Ahorro energético anual = 300.000 kWh - 215.000 kWh = 85.000 kWh

Emisión final = 85.000 kWh x 0,385 kg CO₂ eq/kWh = 32.725 kg CO₂ eq = 32,73 tCO₂ eq

A la hora de realizar la tabla resumen de ahorros económicos y energéticos se considera que la medida va a implantarse en agosto del año 2010, por tanto, los ahorros energéticos, económicos y de emisiones se contabilizan a partir de agosto de 2010.

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)	0	0	35.417	85.000	85.000	205.417
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)	0,00	0,00	13,64	32,73	32,73	79,10
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			41.083			
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)			15,82			

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

Reducir el consumo energético aprovechando el calor residual.

Descripción de la medida:

Los compresores emiten mucho calor que, actualmente, se dirige al exterior. Este calor puede ser recuperado para su aprovechamiento en la nave de proceso directamente como calefacción durante los meses en los que se requiere aporte externo de calor.

Se propone la realización de una canalización que permita recuperar parte del aire caliente que se expulsa a la atmósfera hasta la nave y emitirlo directamente sobre la atmósfera de la instalación.



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: agosto 2010 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Materiales (caldera, acometida de gas, material hidráulico, material eléctrico, etc.) y personal especialista para la instalación.

Indicadores de seguimiento:

Consumo de gasóleo (a través de facturas) / año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	-	9.006	2,36
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-	9.006	2,36

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Ahorro energético x F_E

Ahorro energético anual = Calor recuperado



Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- Energía eléctrica anual consumida por el compresor de 75 kW: 300.000 kWh/año
- Funcionamiento del sistema de calefacción: 30% de las horas laborables
- Energía eléctrica consumida por el compresor en invierno: 98.073 kWh/año
- Energía eléctrica convertida en calor: 20%
- Pérdidas por conducción: 5%

Energía calorífica recuperada = $(98.073 \times 0,2) \times (1-0,05) = 18.634$ kWh

Ahorro energético anual = 18.634 kWh

Ahorro emisiones = $18.634 \text{ kWh} \times 0,2628 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/kWh} = 4.897 \text{ kg CO}_2 \text{ eq}$

Ahorro emisiones = 4,89 t CO₂ eq

A la hora de realizar la tabla resumen de ahorros económicos y energéticos se considera que la medida va a implantarse en agosto del año 2010, por tanto, los ahorros energéticos, económicos y de emisiones se contabilizan a partir de agosto de 2010.

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)	0	0	7.764	18.634	18.634	45.032
Emisiones GEI evitadas (t CO₂eq)	0,00	0,00	2,04	4,89	4,89	11,82
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)				9.006		
Emisiones GEI evitadas (t CO₂eq)				2,36		

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables entre ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios.

Objetivo:

Reducir el consumo energético disminuyendo los consumos en stand-by.

Descripción de la medida:

Instalación de una regleta por puesto de trabajo en la zona de oficinas (ocho) de modo que los empleados al final de la jornada laboral puedan desconectar su puesto de trabajo, eliminando todos los consumos en "stand-by".

Actualmente, los ordenadores se quedan en stand-by al finalizar la jornada laboral. Cada empleado trabaja en las oficinas 250 días laborales durante 8 horas al día. EL consumo que se pretende eliminar es el consumo en "stand-by" durante el resto de la jornada y los festivos. Se detalla en el apartado de cálculos la tipología de equipos informáticos.



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: diciembre 2009 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

8 regletas

Indicadores de seguimiento:

nº de equipos ofimáticos desconectados al final de la jornada / nº de equipos ofimáticos totales

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	49	-	0,02
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	49	-	0,02

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Ahorro energético x F_E

Ahorro energético anual = n^o equipos x Potencia en stand by x horas



Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- Horas en "stand-by" = (16 x 250) + (24 x 115) = 6.780 horas.
- Factor de emisión eléctrico: 0,639 kg CO₂ eq
- El consumo en stand-by final es cero.

El consumo en stand-by inicial (Potencia x n^o equipos x horas) se detalla en la tabla siguiente:

Equipo	nº equipos	Potencia en stand-by (W)	Consumo en stand-by (Wh) (nº aparatos x consumo/aparato x horas)
Estación de trabajo	1	1,8 (1,5 PC+0,3 Monitor)	12.168
Portátil económico	2	0,7 (PC)	9.464
PC económico	5	1,7 (1,14 PC+ 0,3Monitor)	57.460
			79.092

Emisiones evitadas = 79,092 kWh x 0,385 kg CO₂ eq/kWh= 30,45 kg CO₂ eq.
Emisiones evitadas = 0,03 t CO₂ eq.

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)	0	7	79	79	79	244
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,09
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			49			
Emisiones GEI evitadas (t CO ₂ eq)			0,02			

METAL
ARAGÓN SL

Medida 9

Botón de interrupción de descargas con pulsador para ahorro de agua

Línea/s de actuación
EACCEL

8.3.1.1.11

Incorporación de políticas ambientales (auditorías ambientales, criterios de eficiencia energética, ahorro de agua, producción limpia, minimización, etc.) en las estrategias o políticas ambientales.

Objetivo:

Reducir el consumo de agua.

Descripción de la medida:

Sustitución de los botones de descargas de los WC por pulsadores con interrupción de descarga en los sanitarios de la empresa, donde trabajan 40 personas.

Se tiene en cuenta una media de 2 usos al día de 6 litros de agua por cada descarga sin pulsador de interrupción.

El ahorro estimado de agua con pulsadores con interrupción de descarga se cifra en el 30%.



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: junio 2008 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Materiales (Botones de descarga), instalación.

Indicadores de seguimiento:

Consumo de agua (m3) / año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	-	-	0,03
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-	-	0,03

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO:

Emisiones GEI evitadas = Ahorro consumo de agua x F_E depuración agua

Consideraciones previas:



- Número de usuarios: 40 personas
- 2 usos diarios por persona
- 6 litros de agua por uso
- Ahorro estimado en agua: 30%

Ahorro consumo de agua = 0,3 x (40 personas x 2 usos/día x 6 l agua/uso x 250 días laborales/año = 36.000 l/año = 36 m³/año

Emisiones evitadas anuales = 36 m³/año x 0,788 kg CO₂ eq/m³agua
Emisiones evitadas = 28,37 kg CO₂ eq/año = 0,028 tCO₂ eq/año

Teniendo en cuenta la fecha de puesta en servicio de la medida, junio de 2008, las reducciones en el periodo 2008-2012, serán las siguientes:

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,13
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)				0,03		

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.2

Desarrollo de buenas prácticas de ahorro y eficiencia energética, mediante tecnologías de buenos usos, en el ámbito de la iluminación, la climatización y el asilamiento de viviendas y comercios, los electrodomésticos, la ofimática, las compras verdes, el consumo responsable y los residuos.

Objetivo:

Desarrollo de buenas prácticas de ahorro y eficiencia energética.

Descripción de la medida:

Sustitución de todo el papel DIN A4 a utilizar en las oficinas de Metalaragón S.L. de fibra virgen a reciclado, libre de cloro, como objetivo marcado en la ISO 14.001 del año pasado. La empresa conoce el consumo medio de papel desde el año 2006 que registra informáticamente, siendo éste de 3 kg/año (240 cajas con 5 paquetes de 500 folios DIN A4 80g/m2)

En este caso la reducción de emisiones es indirecta y considera el ciclo de vida del producto, por la menor cantidad de energía y materias primas necesarias para la producción de papel reciclado que la cantidad de energía y materias primas necesarias para producir papel a partir de fibra virgen.



Plazo de ejecución

Implantación inmediata: febrero 2010 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Materiales necesarios, carteles y correos electrónicos para informar de la puesta en marcha de la medida

Indicadores de seguimiento:

Consumo de papel reciclado (toneladas) / consumo papel (toneladas)

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	-		3,15
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-		3,15

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO:

Emisiones evitadas = Papel consumido x (F_E papel fibra virgen - F_E papel reciclado)



Consideraciones de partida:

- Peso: 80 gramos/m²
- 16 folios DIN A4 = 1 m²
- GEI papel fibra virgen = 3 kg CO₂eq/kg
- GEI papel reciclado = 1,2 kg CO₂eq/kg

Consumo de papel (unidades) = 240 cajas x 5 paquetes/caja x 500 folios/paquete

Consumo de papel (unidades) = 600.000 folios

Consumo papel (gramos) = 600.000 folios x 1m²/16folio x 80 gr/m² = 3.000.000 gr

Consumo papel (kilogramos) = 3.000.000 gr = 3.000 kg

Emisiones GEI evitadas = 3.000 kg x (3 kgCO₂eq/kg papel fibra virgen - 1,2 kgCO₂eq/kg papel reciclado) = 5.400 kg CO₂ eq = 5,4 t CO₂ eq

Teniendo en cuenta la fecha de puesta en servicio de la medida, febrero 2010, las reducciones en el periodo 2008-2012 serán las siguientes:

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	0,00	0,00	4,95	5,40	5,40	15,75
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)				3,15		

Línea/s de actuación
EACCEL

Utilización de biocombustibles

8.3.1.1.5

Objetivo:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Descripción de la medida:

Sustitución del combustible utilizado en tres de los cinco vehículos de empresa, pasando de diesel a biocombustible e10. Los vehículos a los que se

va a aplicar esta medida son:

- 1 Ford Focus TDI Coupé Berlina que realiza 50.000 km al año
- 2 Peugeot Partner Combi que realizan al cabo del año 30.000 kilómetros cada uno

El combustible e10 es una mezcla del 10% de biocombustible origen vegetal y 90% de diesel normal. Puede ser utilizado en la mayoría de los vehículos diesel sin modificación en los motores. Las emisiones del biocombustible se consideran neutras en GEI.



Plazo de ejecución

Implantación: noviembre 2010 (esta medida no tiene un periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

- - -

Indicadores de seguimiento:

Litros combustible/año; nº kilómetros recorridos/año.

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	-		0,62
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-		0,62

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO:

Emisiones GEI evitadas = $\sum_i \text{km recorridos vehículo } i / \text{año} \times 0,1 \times \text{FE}_i$



Las emisiones y los consumos específicos de los vehículos utilizados para calcular las emisiones de GEI son:

- Ford Focus TDI Coupé Berlina: 118 gCO₂eq/km; 4,5 litros/100 km
- km anuales recorridos por el Ford Focus TDCI Coupé Berlina: 50.000 km
- Peugeot Partner Combi: 140g CO₂eq/km; 5,4 litros/100 km
- km anuales recorridos por cada Peugeot Partner Combi: 30.000 km
- El 10% de las emisiones totales, al utilizar biocombustible B10, se consideran nulas

Emisiones GEI evitadas = (50.000 km x 0,1 x 118 gCO₂ eq/km) +
2 x (30.000 km x 0,1 x 140 gCO₂ eq/km) = 1.430.000 g CO₂ eq
Emisiones evitadas = 1.430 kg CO₂ eq = 1,43 t CO₂ eq

Teniendo en cuenta la fecha de puesta en servicio de la medida, noviembre de 2010, las reducciones en el periodo 2008-2012, serán las siguientes:

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	0,00	0,00	0,24	1,43	1,43	3,10
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)			0,62			

Línea/s de actuación
EACCEL

Potenciación del uso de los vehículos industriales de tipo eléctrico o híbrido

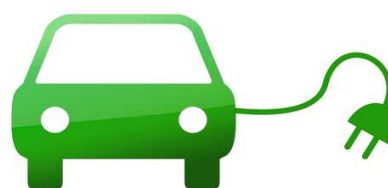
6.3.1.3

Objetivo:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Descripción de la medida:

En la actualidad, la flota de Metalaragón cuenta con 5 vehículos en servicio para el desarrollo de sus funciones comerciales y de gerencia.
En julio de 2010 Metalaragón sustituirá uno de los turismos propiedad de la empresa Renault Megane Sedán 1.4 (100CV) que anualmente realiza 30.000 km, por un vehículo híbrido Toyota Prius Eco (99 CV, llantas 15").
Las emisiones y consumo específicos de los vehículos son:
Renault Megane Sedán 1.4 (100CV): 165 gCO₂/km; 6,9/100km
Toyota Prius Eco (99CV, llantas 15"): 89 gCO₂/km; 4,3l/100km



Plazo de ejecución

Implantación: julio 2010 (la vida útil esperada del nuevo vehículo se extiende hasta más allá del 2012)

Recursos/medios necesarios

Indicadores de seguimiento:

Litros combustible/año; nº kilómetros recorridos/año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (kg CO ₂ eq/año)
TOTAL	-		1,14
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-		1,14

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO:

Emisiones GEI evitadas = km vehículo/año x (F_E Renault Megane - F_E Toyota Prius)



Las emisiones y los consumos específicos de los vehículos utilizados para calcular los ahorros de GEI son:

- Renault Megane: 165 grCO₂eq/km
- Toyota Prius Eco: 89 gr CO₂eq/km
- km anuales recorridos: 30.000 km

Emisiones GEI evitadas = 30.000 km x (165 gCO₂eq/km - 89 gCO₂eq/km)
 Emisiones GEI evitadas = 2.280.000 grCO₂/año = 2.280 kg CO₂ eq/año
 Emisiones GEI evitadas = 2,28 t CO₂ eq/año

Teniendo en cuenta la fecha de puesta en servicio de la medida, julio de 2010, las reducciones en el periodo 2008-2012 serán las siguientes:

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	0,00	0,00	1,14	2,28	2,28	5,70
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)			1,14			

METAL
ARAGÓN SL

Medida 13

Sustitución de un vehículo de empresa, de gasolina, por un vehículo eléctrico

Línea/s de actuación
EACCEL

6.3.1.3

Potenciación del uso de los vehículos industriales de tipo eléctrico o híbrido

Objetivo:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Descripción de la medida:

Metalaragón pretende sustituir en junio de 2010 un turismo de gasolina, de la flota comercial y de dirección, Ford Fiesta 3 puertas 1.4 TDCi, por un vehículo eléctrico Smart Electric Drive Coupé. Anualmente recorre 10.000 kilómetros. El coche eléctrico tiene las siguientes características, según datos del Catálogo del Plan Movele (IDAE):

Modelo: <i>Smart electric drive Coupe</i>	
Consumo (Wh/km)	Rango de autonomía (km)
122	135



Plazo de ejecución

Implantación: junio 2010 (la vida útil esperada del nuevo vehículo se extiende hasta más allá del 2012)

Recursos/medios necesarios

- - -

Indicadores de seguimiento:

nº kilómetros recorridos/año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

20%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (tCO ₂ eq/año)
TOTAL	-		0,41
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-		0,33

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO:

Emisiones GEI evitadas = km/año veh. sustituido/año x FE veh.sust - km/año veh. eléctrico x consumo específico veh. eléctrico x FE eléctrico



Consideraciones para el cálculo de emisiones:

- kilómetros anuales recorridos: 10.000 km
- Factor emisión para la electricidad: 0,639 kgCO₂eq
- Emisiones del Ford Fiesta 3 puertas 1,44 TDCi: 157 gr CO₂eq/km
- El coche eléctrico tiene las siguientes características, según datos del Catálogo del Plan Movele (IDAE):

Modelo: Smart electric drive Coupe	
Consumo (Wh/km)	Rango de autonomía (km)
122	135

Emisiones GEI evitadas = 10.000 km x (157 gCO₂ eq/km – (0,122kWh/km x 639 g CO₂ eq/kWh)) = 790.420 gr CO₂ eq anuales = 0,790 t CO₂ eq anuales

Teniendo en cuenta la fecha de puesta en servicio de la medida, junio de 2010, las reducciones en el periodo 2008-2012, serán las siguientes:

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	0,00	0,00	0,46	0,79	0,79	2,04
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)			0,41			

Línea/s de actuación
EACCEL

6.3.1.2

Reducción del uso del vehículo privado: peatonalización, uso de la bicicleta, transporte público.

Objetivo:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Descripción de la medida:

Por cuestiones comerciales, un directivo de la empresa realizaba una media de cuatro viajes al mes (2.600 km/mes), once meses al año, de Zaragoza a Madrid en el vehículo de la empresa, un Renault Laguna Coupe 2.0 T 205cv.

Desde julio de 2008 dichos viajes se realizan en tren AVE.



Plazo de ejecución

Implantación: julio 2008 (no tiene periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Indicadores de seguimiento:

nº km recorridos x perona en tren / nº km recorridos x persona en vehículo al año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (tCO ₂ eq/año)
TOTAL	-		4,41
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-		4,41

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO:

Emisiones GEI evitadas = N° km/año x (FE vehículo - FE tren)



Consideraciones de partida:

- Emisiones GEI Renault Laguna Coupe 2.0T 250 CV: 194 gr CO₂/km
- Emisiones GEI en AVE por pasajero: 21,16 g CO₂/pasajero·km

Emisiones de GEI evitadas = 2.600 km/mes x 11 meses x (194 g CO₂eq/km - 21,16 g CO₂eq /pasajero·km)
Emisiones GEI evitadas = 4.943.224 gr CO₂eq = 4,9 tCO₂eq

Teniendo en cuenta la fecha de puesta en servicio de la medida, julio de 2008, las reducciones en el periodo 2008-2012 serán las siguientes:

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	2,45	4,9	4,9	4,9	4,9	22,05
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)				4,41		

METAL
ARAGÓN SL

Medida 15

Instalación de una caldera de biomasa

Línea/s de actuación
EACCEL

Utilización de biomasa y biocombustibles

8.3.1.1.5

Objetivo:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Descripción de la medida:

Instalación de una caldera de biomasa alimentada con pellets.

Esta caldera sustituirá a otra que tiene un consumo energético de 50.000 kWh de gas natural /año.

Con el uso de la biomasa, se puede hablar de "balance neutro de emisiones de CO2".



Plazo de ejecución

Implantación: enero 2010 (no tiene periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Caldera e instaladores. Zona de almacenamiento de biomasa

Indicadores de seguimiento:

t biomasa / año

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

0%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (tCO ₂ eq/año)
TOTAL	-		6,0
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-		6,0

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Emisiones inicial – Emisiones final

$$\text{Emisiones_inicial} = \text{Consumo_inicial} \times F_{E \text{ gas natural}}$$

$$\text{Emisiones_final} = \text{Consumo_final} \times F_{E \text{ biomasa}}$$

Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:



- Consumo gas natural: 50.000 kWh.
- Rendimiento caldera gas natural: 95%
- Factor emisión para el gas natural: 0,2016 kgCO₂eq/kWh
- Rendimiento caldera biomasa: 90%
- Factor de emisión para la biomasa: 0 kgCO₂eq/kWh

Emisiones inicial (gas natural) = 50.000 kWh x 0,2016 kg CO₂ eq/kWh = 10.080 kg CO₂ eq

Emisiones inicial (gas natural) = 10,08 t CO₂ eq

Energía aportada por el gas natural = Consumo x η = Energía aportada por la biomasa

Energía aportada = 50.000 kWh x 0,95 = 47.500 kWh

Consumo final (biomasa) = 47.500 kWh / 0,90 = 52.778 kWh.

Emisiones final (biomasa) = 52.778 x 0 kgCO₂eq/kWh = 0 kg CO₂ eq

Emisiones GEI evitadas = 10,08 – 0 = 10,08 t CO₂ eq

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	0,0	0,0	10,1	10,1	10,1	30,2

Valores promedios en el periodo 2008 - 2012

Ahorro energético anual (kWh)	
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	6,0

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de renovables ente ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios

Objetivo:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Descripción de la medida:

Incorporación de colectores solares térmicos que eliminarán el consumo de la actual caldera de gasóleo para el ACS de la zona de oficinas. La caldera de gasóleo C tiene una potencia de 28 kW, un rendimiento del 80% y funciona 1.300 horas anuales.

Se instalarán 20 colectores solares térmicos, de potencia 1,4 kW con un rendimiento medio global anual del 54%, y con 1.300 horas anuales estimadas de radiación solar.

Aunque sería más adecuado disponer del consumo de combustible para los cálculos, las necesidades térmicas pueden calcularse como $28\text{kW} \times 1.300 \text{ horas} \times 0,8 = 29.120 \text{ kWh}$.

Plazo de ejecución

Implantación: enero 2010 (no tiene periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Materiales (Placas, inversor, material eléctrico, acometidas, etc.), autorizaciones e instaladores.

Indicadores de seguimiento:

Energía generada con colectores solares para ACS (kWh) / energía consumida en ACS (kWh)

Emisiones de GEI:**Porcentaje de financiación pública**

30%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (tCO ₂ eq/año)
TOTAL	-	11.881	3,90
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	-	8.317	2,73

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO

Emisiones GEI evitadas = Consumo energético (gasóleo) x F_E gasóleo



Los ahorros energéticos se calculan tomando como base las siguientes suposiciones:

- Número de colectores solares: 20
- Potencia unitaria de cada colector solar: 1,4 kW
- Rendimiento medio global anual de los colectores: 54%
- Consumo gasóleo: 28 kW x 1.300 horas x 0,8 = 29.120 kWh.
- Factor emisión para el gasóleo: 0,2628 kgCO₂eq/kWh

Necesidades cubiertas con colectores solares = 20 ud x 1,4 kW x 1.300 h x 0,54 =

Necesidades cubiertas con colectores solares = 19.656 kWh

Porcentaje de demanda de ACS cubierto con los colectores = $(19.656 / 29.120) \times 100 = 68\%$

Ahorro de gasóleo = 29.120 kWh x 0,68 = 19.802 kWh

Emisiones inicial (gasóleo) = 36.400 kWh x 0,2628 kgCO₂ eq/kWh = 9.566 kgCO₂eq

Emisiones inicial (gasóleo) = 9,57 t CO₂ eq

Emisiones evitadas = 9,57 t CO₂ eq x 0,68 = 6,5 t CO₂ eq

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)						
Ahorro de combustible anual (kWh)	0	0	19.802	19.802	19.802	59.406
Emisiones GEI evitadas (kg CO₂eq)	0,0	0,0	6,5	6,5	6,5	19,5
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			11.881			
Emisiones GEI evitadas (kg CO₂eq)			3,9			

Línea/s de actuación
EACCEL

7.3.1.1

Puesta en práctica de acciones de ahorro y eficiencia energética y uso de renovables ente ciudadanos y empresas aragonesas para reducir sus emisiones de GEI en el ámbito de la vivienda y los servicios

Objetivo:

Reducir el consumo de combustibles fósiles.

Descripción de la medida:

La medida consiste en la instalación de 36 placas solares fotovoltaicas en el tejado de la nave. Cada placa tiene una potencia de 230Wp (1) (193,2W).

Se consideran 1.350 horas anuales de radiación solar y una pérdida del sistema del 18%. Toda la energía eléctrica generada, se destinará al autoconsumo

(1) Wp hace referencia a Vatios pico en términos de potencia nominal, la potencia real es en este ejemplo es el 84% de la potencia nominal.



Plazo de ejecución

Implantación: febrero 2010 (no tiene periodo operacional limitado)

Recursos/medios necesarios

Materiales (Placas, inversor, material eléctrico, acometidas, etc.), autorizaciones e instaladores.

Indicadores de seguimiento:

Generación de electricidad / año (kWh/año)

Emisiones de GEI:

Porcentaje de financiación pública

30%

Promedio anual en el período 2008 - 2012

	AHORRO ELÉCTRICO (kWh/año)	AHORRO DE COMBUSTIBLE (kWh/año)	AHORRO DE EMISIONES (tCO ₂ eq/año)
TOTAL	4.491	-	1,7
IMPUTABLES A LA ENTIDAD	3.144	-	1,19

Emisiones de GEI

Metodología de cálculo

FORMULARIO:

(*) Emisiones de GEI evitadas = Producción de energía x % autoconsumo x F_E

(*) Nota: La producción de energías renovables podrá imputarse a la entidad que la genera únicamente por la parte de la producción que se destine al autoconsumo, sin perjuicio de que dicha entidad está contribuyendo a la reducción de las emisiones del mix energético nacional.



Consideraciones de partida:

- Potencia real unitaria: 193,2 W
- Número de placas: 36 placas
- Horas anuales de radiación solar: 1.350 horas
- Pérdidas del sistema: 18%
- Autoconsumo: 35%

Energía eléctrica producida = 193,2 x 1.350 horas x 36 placas x (1-0,18)
=

Energía eléctrica producida = 7.699.406 Wh = 7.699 kWh

Emisiones evitadas = 7.699 kWh x 0,385 kg CO₂ eq/kWh

Emisiones evitadas = 2.964 kg CO₂ eq/año = 2,96 t CO₂ eq/año

Teniendo en cuenta la fecha de puesta en servicio de la medida, febrero 2010, las reducciones en el periodo 2008-2012, serán las siguientes:

Reducciones en el período 2008 - 2012

	2008	2009	2010	2011	2012	Total periodo
Ahorro eléctrico anual (kWh)	0	0	7.057	7.699	7.699	22.455
Ahorro de combustible anual (kWh)						
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)	0,0	0,0	2,7	3,0	3,0	8,6
Valores promedios en el periodo 2008 - 2012						
Ahorro energético anual (kWh)			4.491			
Emisiones GEI evitadas (kg CO ₂ eq)			1,7			

Línea/s de actuación
EACCEL

13.3.6

Fomento de programas de formación en materia de cambio climático, ahorro y eficiencia energética, compras verdes ... para trabajadores, gestores, responsables y decisores, tanto de las administraciones como de las empresas y otras organizaciones y entidades, procurando que tengan un carácter activo, innovador, motivador y participativo.

Objetivo:

Reducción del consumo energético mediante buenas prácticas en el puesto de trabajo.

Descripción de la medida:

En Metal Aragón S.L. consideramos fundamental que nuestros empleados cuenten con la formación necesaria para el buen desarrollo de su actividad. Y no menos importante es que adquieran unos conocimientos básicos en temas ambientales para afianzar las medidas que se van implantando.

Por este motivo, cada año realizamos unas jornadas formativas encaminadas a dar unas pautas de comportamiento responsable en los puestos de trabajo, enfocadas al ahorro en el consumo energético y de agua, fundamentalmente.

Estas jornadas se emplean como foro de debate entre los empleados y el formador, de manera que exista una retroalimentación que nos ayude a todos a mejorar.

**Plazo de ejecución**

Implantación: enero 2008, enero 2009, enero 2011, enero 2012.

Recursos/medios necesarios

Materiales (presentación power-point) y sala de juntas.

Indicadores de seguimiento:

nº de jornadas realizadas

5. SEGUIMIENTO DEL PLAN

Del mismo modo, Metalaragón S.L. se compromete a realizar una revisión anual del Plan de Acción en el que se revisarán los indicadores establecidos para cada una de las medidas descritas.

En esta revisión se podrán establecer acciones correctoras en caso de detectar alguna anomalía.

Además del seguimiento de los indicadores de cada medida, Metalaragón S.L. realizará un seguimiento de las emisiones por tonelada producida. Las emisiones que se tendrán en cuenta en este análisis serán:

- Electricidad.
- Combustibles, incluido transporte.
- Agua.
- Papel.

Vistas las medidas de reducción de emisiones realizadas o previstas de realizar en el periodo 2008-2012, Metalaragón S.L. establece un objetivo de reducción de emisiones del 2% en el periodo de vigencia de la EACCEL.

nº medida	Denominación de la medida	Indicador
1	Sustitución de lámparas de vapor de mercurio de 400W de zona de almacén por lámparas de halogenuros metálicos de 250W.	nº de campanas de halogenuros metálicos / nº total de campanas
2	Sectorización y desconexión de luminarias de halogenuros metálicos, de zona de mecanizado con producción puntual.	nº de horas de desconexión de luminarias / año
3	Sustitución de fluorescentes T8 en oficinas por fluorescentes T5.	nº de fluorescentes T8 / nº total de fluorescentes
4	Sustitución de bombillas incandescentes por bombillas de larga duración y bajo consumo.	nº de bombillas de bajo consumo / nº total de bombillas
5	Sustitución caldera para la calefacción de la nave, de gasoil a gas natural.	consumo de gas natural (a través de facturas) / año
6	Sustitución del compresor antiguo por dos compresores, uno de ellos con variador de frecuencia.	consumo de energía eléctrica (a través de facturas) / año
7	Recuperación del calor residual de compresores.	consumo de gasóleo (a través de facturas) / año
8	Instalación de regletas de enchufes con temporizador o interruptor desconectable al final de la jornada laboral.	nº de equipos ofimáticos desconectados al final de la jornada laboral / nº total de equipos ofimáticos
9	Botón de interrupción de descargas con pulsador de ahorro de agua.	consumo de agua en m3 (a través de facturas) / año
10	Sustitución de papel virgen por papel reciclado.	Consumo de papel reciclado (toneladas) / consumo de papel (toneladas)
11	Uso de biocombustibles en vehículos de empresa.	litros de combustible /año nº de km recorridos / año
12	Sustitución de un vehículo de empresa, de gasolina, por un vehículo eléctrico.	litros de combustible /año nº de km recorridos / año
13	Sustitución de vehículo de empresa, de gasolina, por vehículo híbrido.	nº de kilómetros recorridos / año
14	Sustitución de viajes en coche por viajes en tren.	nº de km recorridos por persona en tren / nº de km recorridos por persona en vehículo privado
15	Instalación de una caldera de biomasa.	toneladas de biomasa / año
16	Uno de energía solar térmica para agua caliente sanitaria.	energía generada por colectores solares para ACS / energía consumida para ACS
17	Instalación de placas solares fotovoltaicas para la producción de electricidad.	generación de electricidad (kWh) / año

Tabla 6 Resumen de los indicadores

