# PLAN DE ACCIÓN DE ENERGÍA SOSTENIBLE DEL MUNICIPIO DE CARIÑENA





#### Nuestra visión:

"Sumarse a los esfuerzos comunitarios para hacer frente al Cambio Climático y reducir las emisiones de  $CO_2$  en el término municipal un 23,51% en el año 2020 respecto al valor del año 2010 mediante el cumplimiento y la adopción de conductas medioambientales ejemplarizantes recogidas en el Plan de Acción para la Energía Sostenible"

Fecha de Adhesión al Pacto de Alcaldes	3 de Julio de 2013
Año de referencia del PAES	2010
Población	3572

# Estudio financiado por:

Excelentísima Diputación Provincial de Zaragoza



# Elaboración técnica:

Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE)





# **PRESENTACIÓN**

"Es para mí un placer haceros entrega de vuestro Plan de Acción de Energía Sostenible. Creo firmemente que este Plan os será de gran utilidad, ya que hemos tratado de sintetizar la realidad energética de vuestro municipio, sus posibilidades de mejora y los medios para lograrlo.

Realizar estos trabajos nos permite, por tanto, cumplir con vuestros compromisos que en su día firmasteis en el llamado Pacto de los Alcaldes, y ofreceros una auténtica hoja de ruta para conseguir vuestro objetivo final, que no es otro que la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> más allá del 20% para el 2020. Y, a su vez, estos trabajos nos permiten a nosotros conocer más en detalle vuestra situación energética y satisfacer nuestro compromiso adquirido de daros soporte técnico y económico como Estructura de Apoyo a los signatarios del Pacto de los Alcaldes de la Provincia de Zaragoza.

Nuestra intención es mantener nuestra apuesta por la gestión energética sostenible y eficiente a nivel provincial, con una estrategia común y alcanzable, y en coordinación con las estrategias europeas.

Desde la Diputación Provincial os seguiremos ofreciendo el apoyo técnico y económico para ayudar a que cada municipio logre sus objetivos en materia de gestión energética sostenible y eficiente"

Máximo Ariza Lázaro

Diputado Delegado de Bienestar Social y Medioambiente



# 1. INTRODUCCIÓN

# 1.1. EL PACTO DE ALCALDES, UN NUEVO MARCO DE REFERENCIA

El 9 de marzo de 2007 la Unión Europea adopto un conjunto de medidas denominadas "La Energía para un mundo en cambiante" mediante el cual se comprometía a reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 20 % para el año 2020 tomando como referencia los niveles del año 1990.

Para el cumplimiento de dicho objetivo las administraciones locales juegan un papel decisivo, por ello el "Plan de Acción de la Unión Europea para la Eficiencia Energética: comprender el potencial" establece como una prioridad crear un compromiso en el cual los gobiernos locales puedan trabajar para ayudar a cumplir este objetivo. Este compromiso ha sido denominado "Pacto de Alcaldes" y mediante el mismo, los gobiernos locales pueden trabajar para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en sus territorios.

El papel de los municipios en este sentido es fundamental ya que la Ley Reguladora de Bases de Régimen Local establece que los municipios tengan competencias para realizar actividades complementarias a las propias de otras administraciones en lo relativo al interés general del mismo, incluyendo la protección al medio ambiente.

Las principales herramientas que los municipios tienen para conseguir este propósito son el desarrollo de medidas específicas de mejora de la eficiencia energética y promoción de las energías renovables en distintos sectores de actuación tales como edificación, servicios públicos y transporte

Por ello el 29 de Enero de 2008 se puso en marcha la iniciativa "Pacto de Alcaldes" la cual fue liderada por el Comisario Europeo de la Energía. Desde entonces son más de 5.000 los municipios europeos que se han adherido a esta propuesta siendo más de 177.000.000 las personas que se están beneficiando de las mejoras realizadas en sus municipios como consecuencia de este compromiso.

Ante esta situación el Alcalde del municipio de Cariñena, D. Sergio Ortiz Gutierrez ha decidido de forma voluntaria que este municipio se adhiera a la iniciativa "El Pacto de Alcaldes" y por ello el pasado 3 de Julio de 2013 se firmó y aprobó en el pleno celebrado dicho compromiso. Como consecuencia se asumen voluntariamente los siguientes compromisos:

- Sobrepasar los objetivos europeos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> mediante el desarrollo de actuaciones en materia de eficiencia energética y generación de energía mediante fuentes renovables.
- Elaborar un Inventario de Referencia de Emisiones, de ahora en adelante IRE, en el plazo de un año a partir de la firma oficial del Pacto de Alcaldes.
- Elaborar y presentar un Plan de Acción de Energía Sostenible, de ahora en adelante PAES, en el plazo de un año a partir de la firma oficial del Pacto de Alcaldes.
- Desarrollar las acciones contempladas en el PAES.
- Dar a conocer sus experiencias a los ciudadanos y promover el uso inteligente de la energía mediante la organización de los "Días de la Energía".



 Elaborar un informe de seguimiento de las medidas contempladas en los PAES con una periodicidad de dos años.

Con el doble objetivo de promover "El Pacto de Alcaldes" en la Provincia de Zaragoza y garantizar el cumplimiento de los compromisos acordados en el mismo, la excelentísima Diputación Provincial de Zaragoza, se constituyó como Estructura de Apoyo del Pacto de Alcaldes y como consecuencia está promoviendo medidas concretas en materia de lucha contra el cambio climático, apoyando en la fase elaboración de los PAES y dando soporte a los signatarios del mismo.

# 1.2. AMBITO DE REFERENCIA

# 1.2.1. ÁMBITO EUROPEO

La Unión Europea y sus Estados miembros ratificaron en mayo de 2002 el Protocolo de Kyoto y aceptaron reducir en conjunto sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero un valor de un 8 % respecto al año 1990. Para alcanzar esos objetivos se llevaron a cabo las siguientes iniciativas:

- Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC) el cual se inició en junio de 2000
  y cuyo objetivo se basa en definir medidas eficaces y que tengan una baja inversión
  que sirvan a la Unión Europea a alcanzar la reducción del 8 % de las emisiones de
  Gases de Efecto Invernadero.
- El segundo Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC II) establecido en el año 2005 pretende ayudar a la consecución de los objetivos y prioridades que fueron identificados en el primero de los programas. Como consecuencia de este programa se desarrolló la Directiva Europea sobre el sistema europeo de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

En este contexto y con el objetivo de reconocer el papel de las administraciones locales para luchar contra el cambio climático a principios de 2008 la Comisión Europea diseño la iniciativa del Pacto de Alcaldes.

# 1.2.2. ÁMBITO ESTATAL

España se comprometió con la firma del Protocolo de Kyoto a no aumentar sus emisiones de  $CO_2$  más de un 15 % en el periodo 2008 - 2012 respecto a los niveles de 1990. No obstante este objetivo no se ha conseguido, estando las emisiones por encima de lo establecido por el Protocolo de Kyoto para España tal y como se observa en la siguiente gráfica.

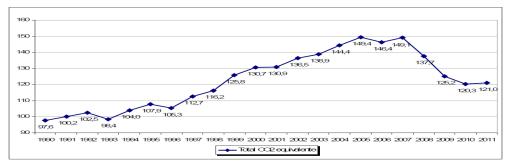


Figura 1: Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub>-eq en España. Fuente: Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España. Edición 2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente



Debido a la fuerte desviación respecto al objetivo establecido el gobierno ha desarrollado distintos instrumentos para corregirla. El principal instrumento desarrollado es el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión 2008 – 2012 (PNA) el cual está basado en la Directiva que regula el Comercio Europeo de Derechos de Emisión y que afecta a distintos sectores industriales que son considerados como grandes emisiones y que en su conjunto suponen el 40 % de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero del país.

Los PNA fueron elementos centrales en la asignación de derechos de emisión durante los dos primeros periodos de aplicación del régimen de comercio, sin embargo desaparecieron el 1 de enero de 2013. A partir de entonces el enfoque es comunitario en lo referente al volumen total de derechos de emisión como en la metodología para asignarlos.

Además de los mecanismos de asignación de derechos de emisión, el Gobierno ha desarrollado otras iniciativas para cumplir los objetivos del Protocolo de Kyoto tales como:

- Oficina Española de Cambio Climático
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética
- Estrategia Española de Cambio Climático y Energías Limpias
- Plan Nacional de Energías Renovables
- Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte
- Código Técnico de la Edificación
- Ley de Comercio de Derechos de Emisión
- Red Española de Ciudades por el Clima
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

# 1.2.3. ÁMBITO PROVINCIAL

La Diputación Provincial de Zaragoza, conociendo las particularidades energéticas que los municipios de la provincia tienen, decidió incorporar una estrategia energética provincial en línea con los compromisos europeos. Así, se firmó un convenio de colaboración con la Comisión Europea por la cual la Diputación se convertía en Estructura de Apoyo para los signatarios del Pacto de los Alcaldes dentro de la Provincia de Zaragoza. Dentro de este convenio se incluía la difusión y promoción de la firma del Pacto de los Alcaldes, así como del apoyo técnico y económico necesario para que los signatarios cumplieran sus compromisos adquiridos.

Sin duda uno de los compromisos más relevantes una vez firmado el Pacto de los Alcaldes es la redacción del presente Plan de Acción de Energía Sostenible, donde se plasma la situación energética actual de los municipios y sus posibilidades de mejora para lograr contribuir a los ambiciosos objetivos europeos del Horizonte 2020 y, sin duda, a los propios del municipio.

Este trabajo va por tanto en línea con las actividades medioambientales que la Diputación Provincial de Zaragoza viene realizando en los últimos años dentro de los municipios de la provincia de Zaragoza, todo ello bajo el paraguas de la Agenda 21 Local y de las ayudas anuales a través del Plan de Subvenciones para los Planes de Acción de la Agenda 21 Local; además del asesoramiento técnico cuando se precisa y otras actuaciones puntuales como la Asesoría para la Optimización de Contratos Eléctricos que se realizó durante el pasado año 2013.



# 2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

# 2.1. PRESENTACIÓN DEL MUNICIPIO

El municipio de Cariñena se encuentra en la comarca de Campo de Cariñena situada en la provincia de Zaragoza. El término municipal linda con los municipios de Alfamén, Aguarón, Cosuenda, Encinacorba, Longare, Paniza y Tosos.



Figura 2: Situación del término municipal de Cariñena

Cariñena es un municipio situado a 46 km de la capital de la provincia. El territorio municipal ocupa una extensión superficial de 82,1 km² y tiene una población de 3572 habitantes, lo que proporciona una densidad de población de 43,5 hab/km².



Figura 3: Imagen del municipio de Cariñena y del Ayuntamiento

La estructura de la población de acuerdo con las cifras oficiales del Padrón 2013 realizado por el Instituto Nacional de Estadística refleja que el porcentaje de hombres es de 51,7 % y el de mujeres de 48,3 %. Además si se analiza la estructura de la población del municipio se observa que la mayor parte de la población se encuentra comprendida entre los 35 y los 39 años de edad, lo que evidencia que es igual a la media nacional.



En cuanto a la actividad económica del municipio de Cariñena, esta se debe principalmente a los sectores de fabricación de muebles, de industria de productos alimenticios y bebidas, y de agricultura, ganadería, caza y actividades relacionadas<sup>1</sup>. La historia del municipio ha estado estrechamente relacionada con el mundo del vino; el cultivo de la vid en esta zona se remonta a época romana.

Desde el punto de vista medioambiental el municipio de Cariñena tiene un fuerte compromiso con el desarrollo de prácticas que estén encaminadas a mejorar la calidad de vida en el mismo como refleja su adhesión al Pacto de Alcaldes. Además de esta iniciativa, en la actualidad el municipio se encuentra adherido también a la "Red de Ciudades y Pueblos para la Sostenibilidad de la provincia de Zaragoza" suscribiendo así los compromisos de las Ciudades Europeas hacia la sostenibilidad indicados en la Carta de Aalborg y ejecutando el Plan de Acción de la Agenda 21.

# 2.2.ACTUACIONES PREVIAS PUESTAS EN MARCHA

El Ayuntamiento de Cariñena a lo largo de los últimos años ha trabajado en la mejora de la gestión energética municipal mediante el desarrollo de distintas actividades. En la siguiente tabla se muestran las actividades desarrolladas:

Tipo de Actividad	Nombre	Año
Equipamiento	Renovación del 70% del alumbrado público con instalación de lámparas con tecnología Halogenuro Metálico a través de un plan de desarrollo rural de Sodemasa.	2011
Planificación	Adhesión a las Agenda 21	

Tabla 1: Actuaciones previas desarrolladas por el municipio de Cariñena

El desarrollo del Plan de Acción de Energía Sostenible del municipio de Cariñena se considera muy importante para la consecución de los compromisos adquiridos. Hay que tener en cuenta que todas las actividades llevadas a cabo desde el año de referencia del inventario hasta la actualidad son tomadas en cuenta en el cómputo global de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

# 2.3.DATOS DE PARTIDA

# 2.3.1. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Para la elaboración del Inventario de referencia de los PAES de todos los municipios se ha desarrollado una metodología propia la cual se explica en el **ANEXO III**. Dicha metodología asegura un tratamiento homogéneo de los datos necesarios y permite la posibilidad de actualizar la información. Para la aplicación de dicha metodología al caso concreto del municipio ha sido preciso consultar fuentes de datos estadísticos fiables y consolidados. Las principales referencias analizadas han sido las siguientes:

- Observatorio de la Sostenibilidad REZ 21 http://osrez21.dpz.es/
- Boletines de coyuntura energética del Gobierno de Aragón
- Guía "Cómo desarrollar un Plan de Acción para la Energía Sostenible" publicada por la Comisión Europea.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Se considera análisis CAI de 2002: http://www.cai.es/sestudios/cd\_empleo\_2002/html/busquedas.htm



El año de referencia para la realización del Inventario de Referencia de Emisiones de CO<sub>2</sub> se ha fijado en el año 2010 Para la realización del Inventario de emisiones se consideran los **factores de emisión "estándar"** de acuerdo a los principios del Panel Intergubernamental Contra el Cambio Climático (IPCC). La unidad de información de las emisiones empleada es **emisiones de CO<sub>2</sub>.** 

En la siguiente tabla se muestran los sectores y subsectores sobre los cuales se han de realizar los IRE y cuales de los mismos han sido contemplados para hacer el IRE del municipio de Cariñena:

Sector	Subsector	¿Esta incluido en el IRE?
Edificios, equipamiento/instalaciones	Edificios y equipamiento municipales	SI
	Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	SI
e industria	Edificios residenciales	SI
	Alumbrado público municipal	SI
	Industria	NO
	Flota Municipal	SI
Transporte	Transporte público	NO
	Transporte privado y comercial	SI
Producción local de electricidad	Producción local de energía	NO
Producción local de calefacción/refrigeración	Producción local de energía	NO

Tabla 2: Sectores y subsectores de aplicación para los IRE

Debido a las características del municipio, no se contempla el estudio del transporte público al no existir servicio o ser de gran dificultad la aplicación de medidas en el mismo. Además tampoco se realizan inventarios de emisiones en los sectores industriales al tener poca capacidad de aplicar medidas de mejora el municipio en el mismo.

# 2.3.2. PRINCIPALES DATOS DEL INVENTARIO DE EMISIONES

Indicador	Dato	Unidad
Población	3.572	habitantes
Emisiones de CO <sub>2</sub>	8.846,23	ton CO₂/año
Consumo de energía final	29.822,51	MWh/año

Tabla 3: Principales datos del inventario de emisiones

En las siguientes gráficas se muestran la distribución de las emisiones de CO<sub>2</sub> y del consumo de energía final para cada uno de los subsectores de actuación del PAES.



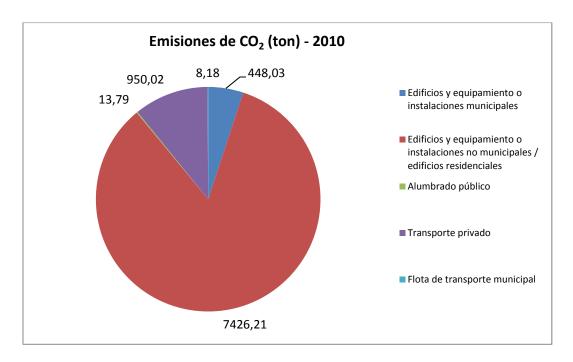


Figura 4: Distribución de las emisiones de CO<sub>2</sub> en cada uno de los subsectores de actuación

Conviene destacar que los subsectores Edificios y equipamiento o instalaciones no municipales y Edificios residenciales han sido agrupados al no ser posible desagregar los datos en cada uno de ellos.

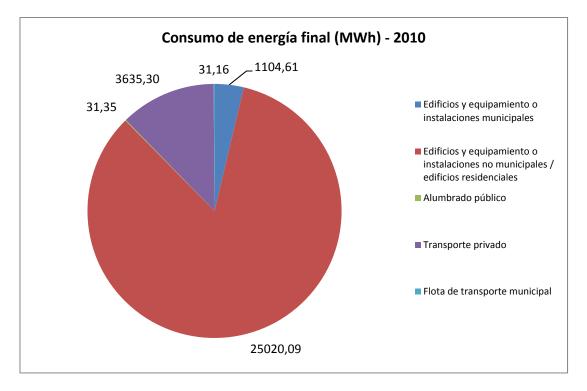


Figura 5: Distribución del consumo de energía final en MWh en cada uno de los subsectores de actuación

Tal y como se observa de las gráficas anteriores los sectores más atomizados y difusos como el sector residencial, equipamientos no municipales y la movilidad privada son los responsables de la mayor parte de las emisiones y por ello habrá medidas concretas dirigidas a la mejora de los mismos.



# 3. PLAN DE ACCIÓN: MEDIDAS CONCRETAS DIRIGIDAS A LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES

# 3.1. VISIÓN GENERAL Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

## 3.1.1. **VISIÓN**

La lucha contra el cambio climático implica la adopción de medidas a corto, medio y largo plazo. Por ello la visión del Ayuntamiento de Cariñena es:

"Sumarse a los esfuerzos comunitarios para hacer frente al Cambio Climático y reducir las emisiones de  $CO_2$  en el término municipal un 23,51% en el año 2020 respecto al valor del año 2010 mediante el cumplimiento y la adopción de conductas medioambientales ejemplarizantes recogidas en el Plan de Acción para la Energía Sostenible"

Para conseguir dicho objetivo se han propuesto y aprobado una serie de medidas de actuación las cuales se encuentran reflejadas en este documento y constituyen la hoja de ruta para el cumplimiento del compromiso adquirido. Estas medidas parten de las necesidades y requerimientos de los responsables municipales, de la ciudadanía y de los datos reflejados en el IRE.

# 3.1.2. METODOLOGÍA DE ELECCIÓN DE ACCIONES DE MEJORA

El objetivo del PAES es desarrollar una serie de acciones de mejora para cada sector de actuación que contribuyan a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y cumplir así con el objetivo de reducción de emisiones al cual se compromete el Ayuntamiento. Las acciones de mejora son fruto de un estudio en el cual se analizan las condiciones externos e internos del municipio, la situación del sector energético y el estado del arte de las distintas tecnologías que pueden ser aplicadas.

Para la identificación de esas acciones de mejora se ha llevado a cabo el siguiente proceso de trabajo.



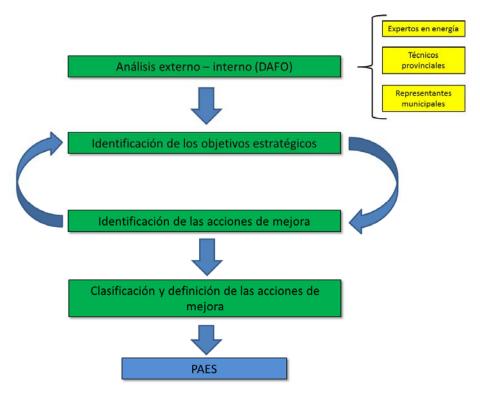


Figura 6: Metodología para la elaboración del PAES y la definición de acciones de mejora

Como puede observarse la definición de las medidas del PAES responde a un proceso de participación y cooperación entre agentes clave tales como representantes locales, provinciales y expertos en energía. Durante ese proceso se identifican cuales son los objetivos estratégicos en materia de energía en el municipio y para el cumplimiento de esos objetivos se identifican y definen las acciones de mejora que constituirán el PAES. La identificación de las acciones de mejora va sujeta a un proceso de revisión, previo a la inclusión definitiva de las mismas en el PAES, en el cual se comprueba que todas ellas contribuyen al cumplimiento de alguno de los objetivos estratégicos del municipio.

# 3.1.3. ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO - DAFO

Para poder conocer el verdadero potencial del municipio de Cariñena para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> así como las circunstancias que lo caracterizan y que pueden permitir que unas medidas de mejora tengan mas éxito que otras, se decide realizar un análisis de factores tanto externos como internos agrupado en las siguientes categorías: Debilidades y Fortalezas para conocer las características internas y Amenazas y Oportunidades para las externas.

Para realizar este análisis se ha realizado una dinámica de grupo con los responsables del municipio de Cariñena, técnicos de la Diputación Provincial de Zaragoza y expertos en energía y medioambiente del Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos de la Universidad de Zaragoza. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.



Debilidades	Amenazas
D1: Falta de recursos económicos para promover las medidas de los PAES D2: Alta dificultad de implantación de las medidas dirigidas al sector residencial y terciario	A1: Falta de concienciación en la población sobre políticas de ahorro energético A2: Falta de legislación que autorregule el autoconsumo para poder conectar la instalación solar fotovoltaica ejecutada.
Fortalezas	Oportunidades
F1: Disposición de un alto margen de mejora en la mayoría de las instalaciones municipales F2: Renovación del alumbrado público exterior. F3: Instalación de planta solar fotovoltaica sobre cubierta del gimnasio municipal.	O1: Disponibilidad de acogerse a planes de inversión provinciales promovidos por la Diputación Provincial de Zaragoza O2: Distinción al participar en un programa europeo con las posibilidades de líneas de financiación abiertas para los signatarios del Pacto de Alcaldes O3: Mejorar las instalaciones actuales

Tabla 4: Análisis DAFO del municipio de Cariñena

# 3.1.4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Como consecuencia de los resultados del DAFO se establecen los siguientes objetivos estratégicos en el municipio en materia de energía.

**Objetivo Estratégico 1:** Promover la producción de energía mediante fuentes renovables tanto en instalaciones o edificios municipales como privados.

**Objetivo Estratégico 2:** Promover la movilidad sostenible mediante actuaciones que afecten al conjunto de los ciudadanos, priorizando los medios de transporte no contaminantes.

**Objetivo Estratégico 3:** Desarrollar una planificación local lo más sostenible posible incorporando requisitos de contratación pública más eficientes.

**Objetivo Estratégico 4:** Implicar a los ciudadanos en el cumplimiento de los PAES y en el objetivo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

**Objetivo Estratégico 5:** Mejorar la gestión de los servicios públicos de forma que consiga reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

**Objetivo Estratégico 6:** Promover la renovación de instalaciones y equipamientos tanto municipales como privados por unos nuevos que sean más eficientes.



# 3.2.RESUMEN DE MEDIDAS A DESARROLLAR EN EL PAES

Para llevar a cabo la estrategia en materia de energía del municipio de Cariñena y cumplir así con los objetivos citados anteriormente se plantean una serie de medidas concretas de actuación, las medidas de actuación se encuentran agrupadas en sectores y ámbitos de actuación. En la siguiente tabla se muestra que sectores y ámbitos de actuación contemplan medidas de mejora.

Sector	Ámbito de actuación	¿Contempla medidas de mejora en el PAES?
	Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	SI
Edificios, equipamiento/instalaciones e industria	Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	SI
	Edificios residenciales	SI
	Alumbrado público	SI
	Industria	NO
	Flota de Transporte Municipal	SI
Transporte	Transporte público	NO
	Transporte privado y comercial	SI
	Energía hidroeléctrica	NO
Dua dua si é a la cal da	Energía eólica	NO
Producción local de electricidad	Fotovoltaica	NO
electricidad	Cogeneración de calor y electricidad	NO
Producción local de	Cogeneración de calor y electricidad	NO
calefacción/refrigeración	Planta de calefacción urbana	NO
	Urbanismo	NO
Ordenación territorial	Planificación de los transportes/movilidad	SI
	Normas para la renovación y la expansión urbanas	NO
Contratación pública de	Requisitos / normas de eficiencia energética	NO
servicios	Requisitos / normas en matería de energías renovables	NO
	Servicios de asesoramiento	NO
Colaboración con los	Ayuda financiera y subvenciones	NO
ciudadanos y las partes	Sensibilización y creación de redes locales	NO
	Formación y educación	SI

Tabla 5: Sectores y ámbitos de actuación que contemplan medidas de mejora en los PAES



A continuación se muestra una tabla que recoge las medidas de mejora específicas o Acciones de Mejora (AM) de aplicación y el sector y el ámbito de actuación al cual pertenecen:

# **SECTOR: EDIFICIOS EQUIPAMIENTO / INSTALACIONES**

SUBSECTOR: EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO / INSTALACIONES MUNICIPALES

AM1: Mejora de los sistemas de bombeo de agua potable

AM2: Energía solar fotovoltaica para autoconsumo

AM3: Energía solar térmica para producción de ACS

AM4: Energía de la biomasa para calderas

AM5: Nombramiento de un gestor energético municipal

AM6: Adaptación de los edificios públicos a las exigencias del CTE

AM7: Mejora de los sistemas de iluminación

SUBSECTOR: EDIFICIOS RESIDENCIALES

AM8: Mejora de los sistemas de iluminación

AM9: "Plan RENOVE" electrodomésticos

AM10: Energía solar térmica para la producción de ACS

AM11: Energía solar fotovoltaica para autoconsumo

AM12: Energía de la biomasa para calderas

SUBSECTOR: ALUMBRADO PUBLICO

AM13: Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público

Tabla 6: Acciones de mejora del sector edificios equipamiento / instalaciones e industria

#### **SECTOR: TRANSPORTE**

SUBSECTOR: FLOTA DE TRANSPORTE MUNICIPAL

AM14: Renovación de la flota de vehículos municipales

AM15: Implantación de un sistemas de gestión y control del combustible en vehículos

municipales

SUBSECTOR: TRANSPORTE PRIVADO

AM16: Renovación de vehículos por otros de más eficiencia

Tabla 7: Acciones de mejora del sector transporte

#### SECTOR: ORDENACIÓN TERRITORIAL

SUBSECTOR: PLANIFICACIÓN DE LOS TRANSPORTES / MOVILIDAD

AM17: Fomento del uso de la bicicleta

AM18: Realización de itinerarios peatonales

AM19: Uso de plataformas de coche compartido - carpooling

Tabla 8: Acciones de mejora del sector ordenación territorial

# SECTOR: COLABORACIÓN CON LOS CIUDADANOS Y LAS PARTES

SUBSECTOR: FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

AM26: Formación a los empleados municipales en el uso inteligente de la energía

Tabla 9: Acciones de mejora del sector colaboración con los ciudadanos y las partes

Como se ha indicado el PAES engloba un conjunto de medidas de actuación en diferentes sectores. Para poder acceder e interpretar la información del PAES se ha elaborado el siguiente formato de ficha en el cual se muestra toda la información de cada una de las medidas del PAES.



NO V	Sector	de Actuac	ión: XXXXXX				
Nº X	Objetiv	Objetivo estratégico: X					
Nº X.X	Subsect	Subsector de Actuación: XXXXXX					
Nº AMX	AMX Acción: XXXXXX						
Descripción: XXXXXXXXXX							
Fases de imp	lantación:						
Prioridad		ххх	<b>Estado de eje</b> Pendiente de		Año de inicio		2XXX
Viabilidad estimada		XXX			Año de finaliza	ación	2XXX
Responsable XXXXXX	de la acción	:					
Estimación e	conómica:						
Fuente de Fir	nanciación:						
Estimación d	e reducción	de emisio	nes de CO <sub>2</sub>			X	XXXXX tCO₂/año
Estimación d	Estimación de Ahorro de energía XXXXXX MWh/año						
Estimación d	e Producció	n de energ	ía renovable			XX	XXXX MWh/año
Sistema de so	eguimiento:						
Indica	dor	Fuente	/ Propietario	ı	Unidad	Т	endencia
IM X.X: XXXX	xxxxx	xxxxx xxx xxx					
Hipótesis de	cálculo:						
XXXXXXXXX							

Tabla 10: Formato de ficha descriptiva de cada una de las medidas del PAES

En el  $\it ANEXO I$  se encuentran las fichas descriptivas de todas las medidas contempladas en el PAES.

\_



## 3.3.ESCENARIO ACTUAL FRENTE AL ESCENARIO 2020

En las siguientes gráficas se muestran los principales resultados de los PAES. En primer lugar las emisiones actuales de CO<sub>2</sub> para cada sector frente a las de 2020 expresadas en tonCO<sub>2</sub>/año y en segundo lugar la reducción de emisiones para cada subsector de actuación expresada en porcentaje.

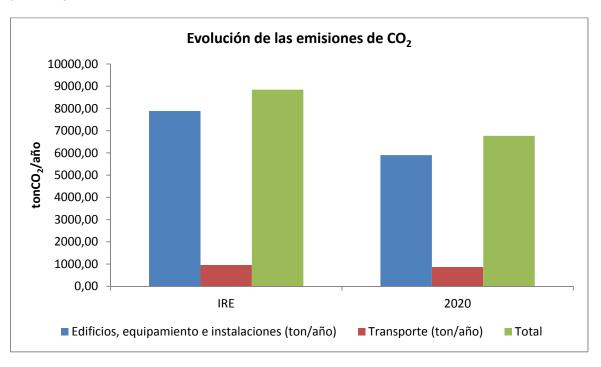


Figura 7: Emisiones de CO<sub>2</sub> por sector del IRE expresadas en ton/año en el año de referencia frente a 2020

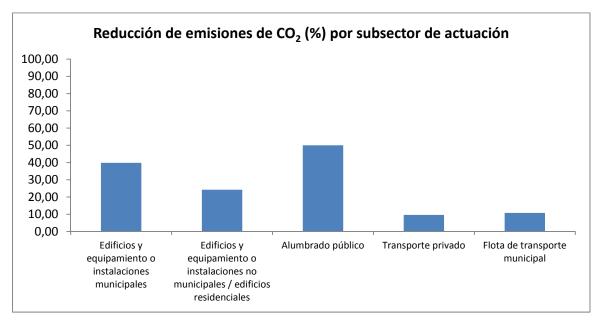


Figura 8: Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> por cada subsector del IRE desde 2010 hasta 2020.

Como puede verse los principales sectores de actuación serán los edificios, equipamientos e instalaciones, y como consecuencia de la aplicación de las medidas las emisiones de  $CO_2$  en el municipio en el año 2020 se reducirán 2.079,74 toneladas lo que supondrá una reducción de un 23,51 % respecto al año de referencia.



En la siguiente gráfica se muestra cual será la evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> año a año como consecuencia de la aplicación de las medidas del PAES.

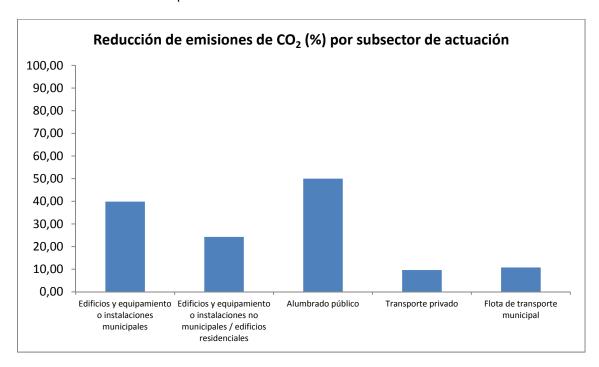


Figura 9: Evolución de las emisiones de CO2 expresadas en ton/año

# 4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

# 4.1. ORGANIZACIÓN INTERNA PARA EL SEGUIMIENTO DEL PAES

El Ayuntamiento de Cariñena ha asignado a la ejecución de su PAES una serie de recursos humanos quienes estarán también implicados en las labores de seguimiento y avance de las acciones. En la siguiente tabla aparecen los agentes implicados en esta labor.

Coordinador de la Eva	ıluación y Seguimiento			
Ayuntamiento de Cariñena	Gestor Energético Municipal, José Julián			
	Serrano Ortigosa.			
Agentes implicados en la	evaluación y seguimiento			
Digutación Provincial do Zaragoza	Técnico responsable Agenda 21 y Pacto de			
Diputación Provincial de Zaragoza	Alcaldes (Diego Martínez)			
Centro de Investigación de Recursos y	Jefe de Proyecto (Abel Ortego)			
Consumos Energéticos (CIRCE)				
Avuntamiento de Cariñana	Gestor Energético Municipal, José Julián			
Ayuntamiento de Cariñena	Serrano Ortigosa			

Tabla 11: Agentes implicados en el seguimiento de los PAES del municipio de Cariñena

Asimismo conviene destacar que desde el municipio de Cariñena se ha nombrado a D.José Julián Serrano Ortigosa como Gestor Energético Municipal siendo la persona que se encargará de coordinar y centralizar la información del PAES.



# 4.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La planificación debe de ir acompañada de un sistema de evaluación y seguimiento que revise que los resultados que se obtienen son acorde a los objetivos establecidos y que sirva para poder corregir o redirigir las acciones del PAES que por lo motivos que sea no están dando los resultados preestablecidos.

Para ello desde la Oficina del Pacto de Alcaldes se exige a los signatarios que realicen un informe de evaluación, control y verificación de los objetivos cada dos años.

Por ello desde el municipio de Cariñena se ha creado un sistema de indicadores que sirve para monitorizar la gestión energética de las instalaciones y permite actualizar los datos del PAES. En el **ANEXO IV** aparece en cuadro de indicadores propuesto.

Además cada 2 años se realizará un informe de seguimiento del PAES el cual ofrecerá la siguiente información para cada una de las medidas propuestas.

Código	Avance (%)	Reducción de CO <sub>2</sub> ton/año	Responsable	Comentarios	Estado de la Acción
AM1					abierta o cerrada
AM2					
AM3					

Tabla 12: Tabla de seguimiento de cada medida del PAES

# 5. FINANCIACIÓN

La adhesión al Pacto de Alcaldes implica que la administración local debe de dotar de una serie de recursos económicos para poder acometer las medidas contempladas en él.

No obstante no hay que olvidar la actual situación económica y las dificultades existentes para poder acometer ciertas inversiones. Por eso para poder llevar a cabo las medidas desde el Ayuntamiento se estudiaran todas las posibles soluciones de financiación existentes, desde la dotación de fondos propios hasta la obtención de ayudas de carácter europeo, estatal autonómico o provincial pasando por otras fórmulas tales como la implicación de Empresas de Servicios Energéticos o la adquisición de equipos a través de renting energético a entidades financieras.

En este sentido conviene destacar que el Ayuntamiento pondrá en marcha las actuaciones descritas siempre y cuando sean viables tanto técnica como económicamente.



# ANEXO I: FICHAS DE ACTUACIÓN

Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
IA= T	Objetivo estratégico: 5 y 6
Nº 1.1	Subsector de Actuación: Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
Nº AM1	Acción: Mejora de los sistemas de bombeo de agua potable

# Descripción:

Mejora de los sistemas de bombeo mediante la instalación de motores eléctricos de alta eficiencia con calificación energética IE3. Frente a los motores convencionales los motores de alta eficiencia disponen de ventiladores más eficientes y un diseño optimizado que reduce las pérdidas. Además estos equipos aumentan el factor de potencia reduciéndose el consumo de energía reactiva. Por otro lado en esta medida se propone también el estudio de la instalación de variadores de frecuencia en el caso de que los motores actuales estén sobredimensionados y trabajen una gran parte del tiempo en cargas por debajo del 50 %, que es donde la eficiencia cae mucho con respecto a la óptima. Se valoran económicamente dos de las tres bombas en uso (LEROY SOMER 22kW 380Y / 25kW 440Y DIME 22kW), ya que de la 3ª (DE132W) no fue posible conocer su potencia por estar sumergida, igual que ocurre en la localizada en "Grandes Vinos y Viñedos".

# Fases de implantación:

La renovación se realiza de forma completa en una sola fase de actuación

Prioridad	Alta	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de realizar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	De 1 a 3 años		Año de finalización	2015

Responsable de la acción: Gestor energético municipal

Estimación económica: 8.833 € (considerando un coste de implantación de 189 €/kW<sup>2</sup>, y 47 kW)

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21, renting energético.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	13,3408 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	30,3199 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.1: consumo energía eléctrica	Gestor energético municipal	MWh/hab*año	

#### Hipótesis de cálculo:

Se considera un consumo de energía eléctrica en bombeo de 50 kWh/hab\*año<sup>3</sup>.

Reducción de un 5 % del consumo de energía eléctrica en bombeo de agua mediante la sustitución de los actuales motores eléctricos por otros de eficiencia IE3<sup>4</sup>.

http://www05.abb.com/global/scot/scot285.nsf/veritydisplay/3600a1875a4fb8d5c125784c004ffc79/\$file/Drives motors cat 2013.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ABB. Drives and motors catalogue 2013. Disponible en:

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Plan de Acción de Eficiencia Energética 2011 – 2020. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE).

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Technical note "IEC 60034-30 standard on efficiency classes for low voltage AC motors". ABB. 2011. Disponible en:

http://www05.abb.com/global/scot/scot234.nsf/veritydisplay/1b6d379e38780455c125797900294173/ \$file/tm025%20en%20revc%2001-2012 iec60034-30.lowres.pdf



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
N= I	Objetivo estratégico: 1 y 5
Nº 1.1	Subsector de Actuación: Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
Nº AM2	Acción: Energía solar fotovoltaica para autoconsumo

Instalación de sistemas de generación de energía eléctrica para autoconsumo en edificios públicos en modalidad de balance neto, de forma que se permita generar energía eléctrica en edificios públicos y auto consumir en parte o en su totalidad la energía producida. Se ha valorado en todos edificios. En el colegio infantil, además se propone como cobertura del ACS ya que actualmente posee termos eléctricos. Además, se valoran las placas colocadas en el gimnasio, y actualmente no conectadas, para reflejar su ahorro y efecto.

# Fases de implantación:

La implantación de la medida está supeditada a la aprobación por parte del Gobierno Central de la normativa que lo regule y complete así lo establecido por el Real Decreto 1699/2011. Se plantea que se implante en 4 fases desde el año 2017 hasta el 2020.

Prioridad	Baja	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de realizar	Año de inicio	2017
Viabilidad estimada	Superior a 6 años		Año de finalización	2020

#### Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

111.812 € (considerando un coste de implantación de 2082 €/kW<sup>5</sup> y una productividad de 1500 kWh/kW<sup>6</sup>)

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21 o a través de renting energético.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	35,4787 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	0 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	80,6334 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.3 producción energía renovable	Gestor energético municipal	MWh/año	
IM 1.4 productividad	Gestor energético municipal	kWh/kW	
IM 1.5 cobertura	Gestor energético municipal	%	

## Hipótesis de cálculo:

Se alcanza una cobertura de un 50 % en los edificios municipales en los que aplica.

-

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> EurObserv'ER. Photovoltaic Barometer. 2012.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Photovoltaics on flat roofs: Energy considerations. Bayod et al. Energy. 2010.



	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
Nº 1	Objetivo estratégico: 1 y 5
Nº 1.1	Subsector de Actuación: Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
Nº AM3	Acción: Energía solar térmica para producción de ACS
Descripción:	

Instalación de paneles solares térmicos para la producción de ACS o la climatización de piscinas en los edificios públicos que tengan demanda de ACS. Valorado en el centro de día, en el gimnasio, y también en el pabellón deportivo.

## Fases de implantación:

Las actuaciones se harán de forma paulatina en todos los edificios municipales que tengan demanda de ACS. Se plantea que se implante en 4 fases desde el año 2016 hasta el 2019.

Prioridad	Media	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de realizar	Año de inicio	2016
Viabilidad estimada	Superior a 6 años		Año de finalización	2019

## Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

24.306 € (considerando un coste de implantación de 500 €/kW<sup>7</sup> y una productividad de 480 kWh/kW\*año<sup>8</sup>)

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21 o a través de renting energético.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	5,4716 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	0 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	23,3329 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.3 producción de energía renovable	Gestor energético municipal	MWh/año	
IM 1.4 productividad	Gestor energético municipal	kWh/kW	
IM 1.5 cobertura	Gestor energético municipal	%	

# Hipótesis de cálculo:

Cobertura a alcanzar para el cumplimiento del CTE (60 %). La demanda de ACS es<sup>9</sup>:

Edificios de uso administrativo

Escuelas

Residencias

Hospitales

Pabellones deportivos

4,3 kWh/m2\*año
5,1 kWh/m2\*año
39 kWh/m2\*año
59 kWh/m2\*año
57 kWh/m2\*año

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Guía de mercados energéticos. M.Marco et al. Prensas Universitarias de la Universidad de Zaragoza. 2013

 $<sup>^{8}</sup>$  Simulación CHEQ4 para Zaragoza con un sistema centralizado y para alcanzar el cumplimiento del CTE.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. Estudio técnico PER 2011 – 2020. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). 2011.



NO 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
Nº 1 Objetivo estratégico: 1 y 5	
Nº 1.1	Subsector de Actuación: Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
Nº AM4	Acción: Energía de la Biomasa para calderas

Instalación de calderas de biomasa en lugar de calderas de gasoil o de gas en edificios públicos. Valorado en todos edificios. Además, en las oficinas municipales, centro de día, escuela infantil, gimnasio y pabellón, se ha propuesto y valorado que también cubra parte de demanda de ACS La potencia total valorada económicamente es de: 50 kW oficinas municipales (Bomba de calor PANASONIC URBAN MULTI modelo U-16MX4XPQ-); 85 kW Juzgados (ROCA L80-10 P=73.000 kCal//h); ROCA CPA P=81,4 kW en centro de día; 186 kW en casa de cultura (FERROLI REX-E20-160, P<sub>util</sub>=160.000 kCal/h); REMEHA QUINTA 45 P<sub>n</sub>=40-43 kW en escuela infantil; 170 kW en colegio de infantil (YGNIS IBERICA, S.A. Tipo NA130 P<sub>n</sub>=146.000 kcal/h), 198 kW en colegio de primaria (FERROLI AGS-01-170 Pnom=170.000 kcal/h), FERROLI B23  $Q_n$ =116-95 kW  $P_n$ =107-87kW en gimnasio municipal; y finalmente en el pabellón polideportivo, MIDYDUE 71 P=95,2-85,9 kW. Esto hace un total de 1015,6 kW instalados.

#### Fases de implantación:

La instalación se hará de forma progresiva en todos los edificios públicos priorizando aquellos que tengan mayor consumo de energía térmica. Se plantea que se implante en 2 fases desde el año 2015 hasta el 2016.

Prioridad	Alta	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de realizar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	De 3 a 6 años		Año de finalización	2016

#### Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

# Estimación económica:

304.680 € (considerando un coste de implantación de 300 €/kWt<sup>10</sup>)

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21 o a través de renting energético.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	29,3665 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	0 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	125,2304 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador **Fuente / Propietario** Unidad Tendencia IM 1.3: producción de Gestor energético MWh/año energía renovable municipal

## Hipótesis de cálculo:

Se sustituyen todas las calderas de las instalaciones municipales. El nuevo equipo mejora la eficiencia del anterior sistema pasando de un 80 % a un 90 %<sup>11</sup>.

10 Coste total de instalación considerando una caldera: Tarifa LASIAN 2013. Modelos BIOSELECT. Disponible en: http://elalmacendelinstalador.com/pdf/pdf 167.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> LASIAN. Caldera de Acero para calefacción con combustibles sólidos de biomasa. BIOSELECT 100 – 800, manual de instalación, usuario y mantenimiento.



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones		
IN= I	Objetivo estratégico: 5		
Nº 1.1	Subsector de Actuación: Edificios y equipamiento / instalaciones municipales		
Nº AM5	Acción: Nombramiento de un Gestor Energético Municipal		

Atribuir las medidas de gestión energética, tanto seguimiento de las medidas actuales implantadas, como de identificación de medidas de ahorro de las instalaciones municipales en una persona. Una de sus principales actuaciones será verificar que los edificios públicos cumplen con lo especificado por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios para los valores de temperatura de confort. En general el Gestor Energético se encargará de identificar las medidas de ahorro de energía de baja o nula inversión. Esa persona a su vez será el encargado de realizar la labor de seguimiento del PAES.

#### Fases de implantación:

Medida implantada en una sola fase de actuación aunque durante los años 2015 y 2016 será cuando el gestor energético habrá podido plantear todas las medidas de ahorro energético en las instalaciones.

Prioridad	Alta	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de realizar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	De 1 a 3 años		Año de finalización	2016

#### Responsable de la acción:

Alcalde

#### Estimación económica:

0 €.

#### Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	22,4016 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	55,2305 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

## Sistema de seguimiento:

IM 1.1: consumo Ge energía eléctrica	nte / Propietario stor energético	Unidad	Tendencia
energía eléctrica IM 1.2: consumo Ge	•		
	municipal	MWh/hab*año	
Chergia total	stor energético municipal	MWh/año	
IM 1.3: producción Ge energía renovable	stor energético municipal	MWh/año	

## Hipótesis de cálculo:

Reducir el consumo de energía en un 20 % en un 25 % de las instalaciones municipales. Considerando que mediante su actuación se puede reducir el consumo en climatización un 30 % en los edificios públicos siendo esté el 65 % del total del consumo de energía en los mismos<sup>12</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Guía de buenas prácticas para el Gestor Energético del Ayuntamiento de Madrid. Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21. Noviembre 2010. Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid.



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
N= I	Objetivo estratégico: 5
Nº 1.1	Subsector de Actuación: Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
Nº AM6	Acción: Adaptación de los edificios públicos a las exigencias del CTE

Dado que la gran mayoría de los edificios públicos fueron construidos antes del 2006 las exigencias en materia de ahorro requeridas en su construcción fueron inexistentes en comparación con los requerimientos exigibles en la actualidad para los nuevos edificios. Por ello la actual medida propone rehabilitar progresivamente los edificios públicos para conseguir que la demanda de energía de los mismos cumpla con los requerimientos de la normativa edificatoria actual. Esta media comprende la rehabilitación de la envolvente térmica y la mejora de los sistemas de los edificios.

#### Fases de implantación:

Progresiva durante el periodo de vigencia de los PAES. Se plantea que se implante en 4 fases desde el año 2017 hasta el 2020.

Prioridad	Media	Estado de ejecución: Pendiente de realizar	Año de inicio	2017
Viabilidad estimada	Superior a 6 años		Año de finalización	2020

#### Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

No evaluable

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	16,3962 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	69,9196 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

#### Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 1.2: consumo energía total	Gestor energético municipal	MWh/año	
IM 1.6: Nº edificios adaptados al CTE/Total edificios previos 2006	Gestor energético municipal	%	

#### Hipótesis de cálculo:

La mejora de la envolvente térmica para adaptar la demanda del edificio en calefacción y refrigeración a las exigencias del Código Técnico de la Edificación provoca una reducción de la demanda de energía de hasta un 55 % en calefacción y hasta un 40 % en refrigeración<sup>13</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Elaboración propia a partir de datos de: "Guía Escala de Calificación Energética en edificios existentes". IDAE 2011. "Guía Escala de Calificación Energética en edificios de nueva construcción". IDAE 2009.



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
IN≂ T	Objetivo estratégico: 5 y 6
Nº 1.1	Subsector de Actuación: Edificios y equipamiento / instalaciones municipales
Nº AM7	Acción: Mejora de los sistemas de iluminación

Renovación continúa de los sistemas de iluminación interior en las instalaciones de los edificios públicos. Uso de los niveles de iluminación adecuados para cada aplicación. Incorporación de las mejores tecnologías en materia de eficiencia energética en iluminación. Destacar un gran potencial de mejora, puesto que todos los edificios tienen instalado, mayoritariamente, fluorescencia e incandescencia/halógenos, aunque en menor medida.

# Fases de implantación:

De forma progresiva en todos los edificios durante el periodo de vigencia del PAES. Se plantea que se implante en 5 fases desde el año 2015 hasta el 2019.

Prioridad	Alta	Estado de ejecución: Pendiente de realizar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	De 1 a 3 años		Año de finalización	2019

## Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

No evaluable

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21 o a través de renting energético.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	33,6782 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	76,5414 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador Fuente / Prop	ietario Unidad	Tendencia
IM 1.1: consumo Gestor energi energía eléctrica municipa	′. l MWh/hab*año	

## Hipótesis de cálculo:

Implantación de la medida en todos los edificios públicos. Reducción del consumo de energía eléctrica en iluminación un 50 % respecto a las siguientes demandas por tipología de edificio<sup>14</sup>:

Ayuntamiento	48 kWh/m²*año
Escuela	15 kWh/m²*año
Centro Deportivo	13 kWh/m²*año
Residencia	29 kWh/m²*año
Centro de Salud	34 kWh/m²*año
Piscina Cubierta	2 kWh/m²*año

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. Estudio técnico PER 2011 – 2020. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). 2011.



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
Nº 1 Objetivo estratégico: 4 y 6	
Nº 1.3	Subsector de Actuación: Edificios residenciales
Nº AM8	Acción: Mejora de los sistemas de iluminación

Desde el Ayuntamiento participará asesorando al ciudadano para promover la renovación continua de los sistemas de iluminación con criterios de eficiencia energética y de optimización de la demanda de iluminación en las viviendas.

## Fases de implantación:

De forma progresiva en todos los edificios durante el periodo de vigencia del PAES. Se plantea que se implante en 5 fases desde el año 2015 hasta el 2019.

Prioridad	Alta	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de realizar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2019

# Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

∩ €

#### Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	52,3369 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	118,9476 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.1 consumo	Datos del Observatorio	MWh/hab*año	
energía eléctrica	de la REZ 21	•	
Himátacia da cálcula.			

#### Hipótesis de cálculo:

Consumo de energía eléctrica por hogar de 4000 kWh<sup>15</sup>, de los cuales el 18 % corresponden a iluminación. Un 25 % de los hogares mejoran sus sistemas de iluminación mediante el cual reducen su consumo de energía eléctrica en iluminación un 50 %. Contabilizando una media de 2,7 habitantes por vivienda<sup>16</sup> supone un ahorro de 33,3 kWh/hab\*año.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable. Instituto para la Diversificación y el ahorro de la energía (IDAE). 2011.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Instituto Aragonés de Estadística. Censo de población y vivienda en Aragón 2011.



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones	
Nº 1 Objetivo estratégico: 4 y 6		
Nº 1.3	Subsector de Actuación: Edificios residenciales	
Nº AM9	Acción: "Plan RENOVE" electrodomésticos	

Se contabilizan las actuaciones habidas en materia de renovación y sustitución de electrodomésticos desde el año 2010 hasta la actualidad promovidas por el Gobierno de Aragón y el impacto que estas han tenido en el municipio de CARIÑENA..

## Fases de implantación:

No se requiere. Pues se contabiliza el impacto de esta medida durante los años 2011, 2012 y 2013.

Prioridad	Baja	Estado de ejecución: Ejecutada	Año de inicio	2011
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2013

# Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

∩ €

#### Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	40,8228 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	92,7791 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.1: consumo	Datos del Observatorio	MWh/hab*año	
energía eléctrica	de la REZ 21	IVIVVII/IIdD dilo	

# Hipótesis de cálculo:

Desde el año 2010 hasta el 2013 el plan renove ha sustituido 110000 electrodomésticos en Aragón de los cuales el 70 % han sido vendidos en la provincia de Zaragoza. Esta medida ha servido para ahorrar 2200 tep/año y reducir las emisiones de CO2 en 7800 ton/año<sup>17</sup>. Esto supone un ahorro de 26 kWh/hab\*año que han evitado 11,4 kgCO2/hab\*año

\_

 $<sup>\</sup>frac{17}{\text{http://www.aragonhoy.net/index.php/mod.noticias/mem.detalle/id.143129}}$ 



Nº 1  Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones		
IN= I	Objetivo estratégico: 1 y 4	
Nº 1.3	Subsector de Actuación: Edificios residenciales	
Nº AM10	Acción: Energía solar térmica para la producción de ACS	

El ayuntamiento participará asesorando al ciudadano para potenciar el fomento de la instalación de sistemas de energía solar térmica que contribuyan a producir una parte de la demanda de energía térmica para la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar térmica.

## Fases de implantación:

Las actuaciones se harán de forma paulatina en todos los edificios municipales que tengan demanda de ACS. Se plantea que se implante en 5 fases desde el año 2016 hasta el 2020.

Prioridad	Media	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2016
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2020

# Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

∩ €

#### Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	164,2819 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	0 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	700,5626 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador Fuente / Propietario		Unidad	Tendencia
IM 2.2: producción	Gestor energético	MM/h/aãa	
energía renovable	municipal	MWh/año	
IM 2.3: cobertura			
alcanzada por la	Gestor energético	%	
instalación EERR	municipal		

## Hipótesis de cálculo:

Considerando una demanda de ACS de 22 l/persona\*día a 60ºC<sup>18</sup>, una temperatura media del agua de red 9,16ºC<sup>19</sup>, una cobertura de la demanda de un 60 %. La medida reduce el 5 % el consumo de energía procedente de gas natural y gasoil en el sector residencial y terciario.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Sección HE4 del Código Técnico de la Edificación

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Ordenanza de ecoeficiencia del Ayuntamiento de Zaragoza



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
IN= I	Objetivo estratégico: 1 y 4
Nº 1.3	Subsector de Actuación: Edificios residenciales
Nº AM11	Acción: Energía solar fotovoltaica para autoconsumo

El ayuntamiento participará asesorando al ciudadano para potenciar el uso de sistemas de generación de energía para autoconsumo en modalidad de balance neto, de forma que se permita generar energía eléctrica en edificios y auto consumir en parte o en su totalidad la energía producida.

#### Fases de implantación:

La implantación de la medida está supeditada a la aprobación por parte del Gobierno Central de la normativa que lo regule y complete así lo establecido por el Real Decreto 1699/2011. Se plantea que se implante en 5 fases desde el año 2016 hasta el 2020.

Prioridad	Baja	Estado de ejecución: Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2016
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2020

# Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

# Estimación económica:

0 €

#### Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	887,3125 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	0 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	2016,6194 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.2: producción	Gestor energético	MWh/año	
energía renovable	municipal	IVIVVII/AIIO	
IM 2.3: cobertura	Costor anorgático		
alcanzada por la	Gestor energético	%	
instalación EERR	municipal		

# Hipótesis de cálculo:

Considerando un consumo eléctrico por vivienda de 4000 kWh/año<sup>20</sup>, una ocupación de 2,7 habitantes por vivienda<sup>21</sup>, alcanzando una cobertura de un 50 % sobre el consumo de energía eléctrica. La medida reduce el 20 % el consumo de energía eléctrica en el sector residencial y terciario.

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable. Instituto para la Diversificación y el ahorro de la energía (IDAE). 2011.

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Instituto Aragonés de Estadística. Censo de población y vivienda en Aragón 2011.



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
Nº 1 Objetivo estratégico: 1 y 4	
Nº 1.3	Subsector de Actuación: Edificios residenciales
Nº AM12	Acción: Energía de la Biomasa para calderas

El ayuntamiento participará asesorando al ciudadano para potenciar el uso de instalaciones de Biomasa en lugar de sistemas que empleen gas o gasoil.

#### Fases de implantación:

La medida se realizara de forma continua durante el periodo de actuación del PAES. Se plantea que se implante en 6 fases desde el año 2015 hasta el 2020.

Prioridad	Alta	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2020

# Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

0€

# Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	657,1277 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	0 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	2802,2503 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 2.2: producción energía renovable	Gestor energético municipal	MWh/año	
	•		•

# Hipótesis de cálculo:

Demanda de energía correspondiente al ACS y a calefacción de 136 kWh/m2\*año<sup>22</sup> con un sistema con un rendimiento medio de un 90%. La medida reduce un 20 % el consumo de energía procedente de gas natural y gasoil en el sector residencial y terciario.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Guía escala de calificación energética para edificios existentes. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). Mayo 2011.



Nº 1	Sector de Actuación: Edificios Equipamiento / Instalaciones
IN= I	Objetivo estratégico: 5 y 6
Nº 1.4	Subsector de Actuación: Alumbrado público
№ AM13	Acción: Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público

Mejora del alumbrado público mediante la instalación de sistemas de regulación y control del mismo que permitan mantener tiempos de funcionamiento y niveles de iluminación adecuados, además de la instalación de lámparas de la mejor tecnología posible. Desde el ayuntamiento de Cariñena se proporciona a CIRCE una memoria sobre el alumbrado de la localidad con el objeto de la sustitución del 100% de las luminarias, 891 unidades. En 2011 de cambiaron el 70 %. Dicho informe, además de la valoración económica, refleja el ahorro en kg de CO<sub>2</sub> y de energía. Por tanto, <u>sí se ha considerado dicha medida en el global del Plan</u>, pero se remite a dicho informe en costes y reducciones energéticas.

# Fases de implantación:

Se ha valora que la medida se implante en el 30% del resto de luminarias en dos fases, 2016 y 2017.

Prioridad	Alta	Estado de ejecución: Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2016
Viabilidad estimada	De 1 a 3 años		Año de finalización	2017

## Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

Estimación económica: No valorada.

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21 o a través de renting energético.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	6,890 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	15,660 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

## Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 3.1: consumo	Gestor energético	kWh/hab*año	
energía eléctrica	municipal	KVVII/IIab alio	

## Hipótesis de cálculo:

Se reduce el consumo de energía eléctrica en un 50 % respecto a la cifra de 106 kWh/hab\*año<sup>23</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Plan de Acción de Eficiencia Energética 2011 – 2020. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE).



Nº 2	Sector de Actuación: Transporte	
IV= Z	Objetivo estratégico: 2 y 6	
Nº 2.1	Subsector de Actuación: Flota de transporte municipal	
Nº AM14	Acción: Renovación de la flota de vehículos municipales	

Renovación de la flota de vehículos actuales por otros más eficientes y menos contaminantes adaptados a las exigencias de las Directivas Euro V. Actualmente la flota consta de un Renault Expres y dos Citroen Jumper. Son los valorados económicamente.

#### Fases de implantación:

La medida se implantara de forma progresiva durante el periodo de aplicación de los PAES. Se plantea que se implante en 4 fases desde el año 2016 hasta el 2019.

Prioridad	Media	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2016
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2019

## Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

42.000 € (considerando un coste de implantación de 14.000 €/vehículo a sustituir)<sup>24</sup>

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de CARIÑENA, ayudas del plan PIVE promovidas por el Ministerio de Energía y Turismo para la adquisición de vehículos eficientes.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	0,0645 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	0,2454 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

## Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 5.1: consumo	Gestor energético	l/100km	
combustible	municipal	I/ TOUKIII	

## Hipótesis de cálculo:

Se considera un vehículo diésel que ahorra de 5 l/100 km respecto a uno convencional. El gasoil tiene un PCI de 10.000 kcal/kg y la gasolina de 10550 kCal/kg. Si es gasolina la densidad es 0,75 kg/l y en el caso de gasoil 0,86 kg/l. Con estos valores se produce un ahorro de 0,48 y 0,43 kWh/km para diésel y gasolina respectivamente.

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). Base de datos de automóviles. Considerando un vehículo Opel Corsa 1.3 CDTI calificación energética A (3,3 l/100 km y 88 grCO2/km u Opel Combo Tour 1.3 CDTI calificación energética A (5,1 l/100 km y 134 grCO2/km). Disponible en: http://coches.idae.es/ http://www.coches.net/fichas\_tecnicas/



Nº 2	Sector de Actuación: Transporte		
IN= Z	Objetivo estratégico: 2 y 5		
Nº 2.1	Subsector de Actuación: Flota de transporte municipal		
№ AM15	<b>Acción:</b> Implantación de un sistema de gestión y control del combustible en vehículos municipales		

Realización de un programa de control del combustible por vehículo y conductor para promover una actitud eficiente en la conducción y para emplear los vehículos más eficientes de la flota para cada una de las labores.

# Fases de implantación:

La medida se aplica durante el año 2015.

Prioridad	Alta	Estado de ejecución: Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	De 1 a 3 años		Año de finalización	2015

# Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

1500€

# Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de CARIÑENA, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	0,8178 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	3,1162 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

# Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 5.1: consumo	Gestor energético	l/100km	
combustible	municipal	I/ TOUKIII	

# Hipótesis de cálculo:

Se considera una reducción del consumo de combustible de la flota de un  $10 \%^{25}$ . Como consecuencia de emplear los vehículos más eficientes disponibles y el uso de los mismos de forma más eficiente.

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Guía para la gestión del combustible en las flotas de transporte por carretera. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). Enero 2006.



Nº 2	Sector de Actuación: Transporte		
Nº 2 Objetivo estratégico: 4 y 6			
Nº 2.1	Subsector de Actuación: Transporte privado		
№ AM16	Acción: Renovación de vehículos por otros de más eficiencia		

Desde el Ayuntamiento de CARIÑENA se promoverán las actuaciones del plan PIVE en el término municipal, mediante el cual los vehículos de calificación energética A, B y C así como los de categoría D de menos de 4,5 l/100 km en diésel o 5,3 l/100 km en gasolina pueden acogerse a la ayuda. Impacto de los planes PIVE desde el 2010 hasta la actualidad. Además mediante el impuesto de circulación se fomentara el uso de vehículos con bajas emisiones fomentándose la adquisición de vehículos con un etiquetado energético de alta eficiencia según lo establecido por el Real Decreto 837/2002.

#### Fases de implantación:

La medida recoge el impacto del PLAN PIVE durante los años 2011, 2012 y 2013.

Prioridad	Baja	Estado de ejecución: Realizada	Año de inicio	2011
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2013

#### Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

0€

#### Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	34,5395 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	132,0318 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

#### Sistema de seguimiento:

Indicador Fuente / Propietario		Unidad	Tendencia
IM 4.1: consumo combustible	Datos del Observatorio de la REZ 21	MWh/año	

#### Hipótesis de cálculo:

La aplicación de todas las fases del Plan PIVE ahorra 180 Mlitros de combustible<sup>26</sup>. Considerando una densidad de 0,86 kg/l, un PCI de 10000 kcal/kg y una población de 47.000.000 habitantes, supone un ahorro de 37 kWh/hab\*año que se reparten en 25,9 kWh/hab\*año en diésel y 11,1 kWh/hab\*año en gasolina.

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> http://www.planpive.net/



Nº 3	Sector de Actuación: Ordenación territorial	
Objetivo estratégico: 2 y 4		
Nº 3.1	Subsector de Actuación: Planificación de los transportes / movilidad	
№ AM17	Acción: Fomento del uso de la bicicleta	

Desde el Ayuntamiento de CARIÑENA se promoverán las actuaciones cuyo objetivo sea la promoción del uso de la bicicleta. Para ello se realizaran actuaciones de mejora de los viales para promover el tránsito de las bicicletas, campañas de sensibilización, creación de una red de aparcamientos de bicicletas y medidas de pacificación del tráfico. Además se aprobará una ordenanza de circulación de peatones y ciclistas. No hay carril bici pero la población hace uso habitual de ésta para los trayectos dentro del municipio.

#### Fases de implantación:

La medida se implantara de forma progresiva durante el periodo de aplicación de los PAES. Se plantea que se implante en 4 fases desde el año 2015 hasta el 2018.

Prioridad	Media	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2018

#### Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

14.282 € (considerando un coste de 30 €/aparcabicis y 50 €/m vía ciclista<sup>27</sup>) Se considera 30 €/aparcabici. Se instala un aparcabici por cada 30 habitantes. Además en un municipio grande se considera 0,06 m/hab de carril bici, con un coste de implantación del carril de 50 €/m

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de Cariñena, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	19,0003 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	72,7060 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

#### Sistema de seguimiento:

Datos del Observatorio	MWh/año	
de la REZ 21		
Gestor energético	Km/ha	
municipal	KIII/IIa	
Costor anorgático		
-	aparcamientos/hab	
mamerpar		
Gestor energético	hicis núblicas/bab	
municipal	bicis publicas/flab	
Gestor energético	km/ha	
municipal	KIII/IId	
	de la REZ 21  Gestor energético municipal  Gestor energético municipal  Gestor energético municipal  Gestor energético	de la REZ 21  Gestor energético municipal  Gestor energético municipal  Gestor energético municipal  Gestor energético municipal  Gestor energético bicis públicas/hab  Gestor energético km/ha

#### Hipótesis de cálculo:

Reducción de un 2 % del consumo de energía en el sector del transporte privado. Considerando que un 10 % de la población de la provincia usa la bicicleta a diario<sup>28</sup> y de entre ellos, la emplean para recorrer un 20 % de la distancia diaria.

http://www.pedbikeinfo.org/planning/facilities bike bikelanes.cfm

<sup>28</sup> Barómetro anual de la bicicleta. Red de Ciudades por la bicicleta. Septiembre 2010.

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Pedestrian and Bicycle information Center. Disponible en:



Nº 3	Sector de Actuación: Ordenación territorial	
IV= 5	Objetivo estratégico: 2 y 4	
Nº 3.1	Subsector de Actuación: Planificación de los transportes / movilidad	
Nº AM18	Acción: Realización de itinerarios peatonales	

Desde el Ayuntamiento de CARIÑENA se promoverán las actuaciones cuyo objetivo sea promover el desplazamiento local a pie. Para ello se fomentara mediante la mejora de aceras, la creación de andadores y la regulación de los espacios de aparcamiento.

#### Fases de implantación:

La medida se implantara de forma progresiva durante el periodo de aplicación de los PAES. Se plantea que se implante en 2 fases desde el año 2017 hasta el 2018.

Prioridad	Media	<b>Estado de ejecución:</b> Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2017
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2020

#### Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

4.751 € (1,33 €/hab)

#### Fuente de Financiación:

Fondos propios del Ayuntamiento de CARIÑENA, ayudas existentes procedentes de la Diputación Provincial a través del programa de Agenda 21.

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	19,0003 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	72,7060 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

### Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 4.1: consumo combustible	Datos del Observatorio de la REZ 21	MWh/año	
IM 6.4: km vías pacificadas	Gestor energético municipal	Km/ha	

#### Hipótesis de cálculo:

Reducción de un 2 % del consumo de energía en el sector del transporte privado. Considerando que en la actualidad los vehículos privados cubren un 43 % de los desplazamientos municipales y son los responsables del 97 % de las emisiones de CO2 del transporte privado<sup>29</sup> con un descenso del uso del vehículo privado en favor de andar de un 1 % se reduciría un 2 % el consumo de energía en este subsector.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Observatorio de la Sostenibilidad REZ 21



Nº 3	Sector de Actuación: Ordenación territorial
N= 5	Objetivo estratégico: 2 y 4
Nº 3.1	Subsector de Actuación: Planificación de los transportes / movilidad
№ AM19	Acción: Uso de plataformas de coche compartido - carpooling

Desde el Ayuntamiento de CARIÑENA se promoverán las actuaciones cuyo objetivo sea promover el uso de vehículo compartido. Para ello se promocionará desde la página web del ayuntamiento el uso de plataformas de vehículo compartido.

#### Fases de implantación:

La medida se implantará en su totalidad en el año 2015.

Prioridad	Alta	Estado de ejecución: Pendiente de ejecutar	Año de inicio	2015
Viabilidad estimada	No calculable		Año de finalización	2015

# Responsable de la acción:

Gestor energético municipal

#### Estimación económica:

500€

#### Fuente de Financiación:

No requerida

Estimación de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub>	19,0003 tCO₂/año
Estimación de Ahorro de energía	72,7060 MWh/año
Estimación de Producción de energía renovable	0 MWh/año

#### Sistema de seguimiento:

Indicador	Fuente / Propietario	Unidad	Tendencia
IM 4.1: consumo	Datos del Observatorio	MWh/año	
combustible	de la REZ 21	ivivvii/aiio	

#### Hipótesis de cálculo:

Reducción de un 2 % del consumo de energía en el sector del transporte privado. Considerando que en la actualidad la ocupación media por vehículo es de 1,2 pasajeros/km se tienen unas emisiones medias de 141 grCO2/pasajero\*km. Con un aumento de este índice hasta 1,22 se consigue dicha reducción del 2 %.



	Sector de Actu	ación: Colaborac	ión con lo	os ciudadanos y	las part	es				
Nº 5	Objetivo estratégico: 5									
Nº 5.2	Subsector de Actuación: formación y educación									
Nº AM26	Acción: Formación a los empleados municipales en el uso inteligente de la energía									
por el Ayuntamie Fases de implant La medida se im	ento y a emplear tación: plantara de form	ación que sirvan p de forma racional la progresiva durar el año 2016 hasta	los sistem nte el peri	as energéticos d	el munici	pio.				
Prioridad	Alta	Estado de eje Pendiente de		Año de inicio		2016				
Viabilidad estimada	No calculable  Año de finalización 2020									
Responsable de la acción: Gestor energético municipal										
Estimación econ 0 €	Estimación económica: 0 €									
Fuente de Financ No requerida	ciación:									
Estimación de re	ducción de emis	iones de CO <sub>2</sub>			22	2,4016 tCO₂/año				
Estimación de Al	horro de energía				55	,2305 MWh/año				
Estimación de Pi	oducción de ene	ergía renovable				0 MWh/año				
Sistema de segui	imiento:									
Indicador	Fuen	te / Propietario	l	Unidad	7	<b>Tendencia</b>				
IM 1.2: consumo energía total	Ges	tor energético municipal	M	IWh/año						
IM 1.7: nº cursos de formación en uso inteligente energía  Gestor energético municipal  Nº/año										
-	Hipótesis de cálculo:  Reducción del 5 % <sup>30</sup> del consumo de energía de las instalaciones municipales.									

\_

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take?. European Environment Agency. May 2013. Disponible en: <a href="http://www.eea.europa.eu/publications/achieving-energy-efficiency-through-behaviour">http://www.eea.europa.eu/publications/achieving-energy-efficiency-through-behaviour</a>



# ANEXO II: PLANTILLAS DE LOS PAES Y LOS IRE

# Plantilla del Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES)

Ésta es una versión de trabajo destinada a ayudar a los signatarios del Pacto a recoger los datos. Sin embargo, la plantilla del PAES disponible en línea en la página web de los signatarios (acceso restringido mediante contraseña) en: http://members.eumayors.eu/ es la única OBLIGATORIA que todos los signatarios deben rellenar (> en inglés) cuando presenten su PAES completo (> en su lengua nacional).

#### **ESTRATEGIA GENERAL**

1)	Objetivo global de reducción del CO2	23,51 (%) para <b>2020</b>	<u>Instructions</u>
	Marque con una cruz la opción correspondiente:	Reducción absoluta X Reducción per cápita	
2)	Visión a largo plazo de la entidad local (incluya los ámbitos de actuac		valor dal a 30 2010
	•	e al Cambio Climático y reducir las emisiones de CO2 en el término municipal un 23,51 % en el año 2020 respecto al medioambientales ejemplarizantes recogidas en el Plan de Acción para la Energía Sostenible "	valor del allo 2010
3)	Aspectos organizativos y financieros		
	Coordinación y estructuras organizativas creadas/asignada:	Diputación Provincial de Zaragoza	
	Recursos humanos asignado:	Gestor Energético Municipal	
	Participación de las partes interesadas y los ciudadanos	Si, sector residencial, terciario y movilidad privada incluida en el PAES	
	Presupuesto global estimado	512,664 €	
	financiación previstas para las inversiones en su plan de acción	Recursos propios, ayudas provinciales y renting energético	
	Medidas de seguimiento y continuación prevista:	Sistema de indicadores indicado en el PAES	
		al inventario de referencia de las emisiones. ponsables del contenido de la presente publicación, que no refleja necesariamente la opinión de la Comisión Europea. La Comisión Europea no es responsable del us	o que pueda hacerse de la
	información contenida en ella.		
	Más información: <u>www.eumayors.eu.</u>		



Packs dir for Alcandos	Plan	tilla de	l Plan	de Ac	ción p	ara la	Ener	gía S	oster	nible (F	AES)					
- Auditoria esta																
			INVEN	ITARIO D	E REFER	ENCIA D	E LAS E	MISION	IES							
L) Alio de referencia Los signetarios del Pacto que calculen sus emisiones de CO2 per cáp	ita deberán resc	2010	]	tes durante el	año de refere	oria	ı	3.5	572	1				?	Instrucciones	
to a per a p	and debut an pres						ı	-		1						
Factores de emisión     Marque con una cruz la opción correspondiente:		Factores de en			o con los princ	pios del IPCC				×				?	Factores de er	misión.
Unidad de Información de las emisiones Marque con una cruz la opción correspondiente:		emisiones de C		22						×						
B Resultados principales del inventario de referencia de las emis	iones	emaionea equ		-												
Leyenda de colores y símbolos: Las celdas verdes son campos obligatorios	1	Los campos gr	rises no pued	en modificar	se		l									
A. Consumo final de energía Obsérvese que para separar las decimales se utiliza el punto [.]. No	se permite utiliz	ar separador de i	millares.													
						Combustible	CONSU	IMO FINAL	DE ENERG	ÍA [MWh]			nergias renov			
Categoria	Electricidad	Calefacción/R efrigeración	Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Aceite vegetal	Biocombust	Otros tipos de biomese	Energia solar térmica	Energia geotérmica	Total
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA:										TO STREET						
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	898,17 10083,097		11559,282	57,08	149,36 2451,9689							871,8651	1	49,619	4,2584	1104,61 25020,090
Edificios residenciales Alumbrado público municipal Subtota i edificios, equipamiento/instaleciones e industria	31,35 11012.617		11550 282	57.08	2601 3289		0					871.8651		49.619	4.2584	31,35 26156.050
TRANSPORTE: Flota municipal	11012,617		11539,282	37,08	2601,3289	23,25117	7,91107	Ü	ŭ		- ŭ	8/1,8631		49,619	4,2,504	31,16224
Transporte privado y comercial Subtotal transporte Total	0 11012,617	0	0 11559,282	0 57,08	0 2601,3289	2490,371 2513,6222 2513,6222	1144,928 1152,839 1152,839	0	0	0	0	0 871,8651	0	0 49,619	0 4,2584	3635,299 3666,4612 29822,5116
Adquisición municipal de electricidad ecológica certificada (*n s		1	1133,111	37,00	100,310	2313,0212	1131,033					572,5532		43,013	4,2,004	
caso) [MWh]: Factor de emisión de CO2 para la adquisición de electricida- ecológica certificada (para el planteamiento ACV):		1														
		_														
B. Emisiones de CO2 o equivalentes de CO2 Obsérvese que para separar las decimales se utiliza el punto [.]. No	se permite utiliza	ar separador de i	mWares.													
	se permite utiliza	ar separador de i	m/llares.					Emisione	s de CO2 la	tl .						
	se permite utiliza	ar separador de i	millares.			Combustible	es fósiles	Emisiones	s de CO2 [	t]		Б	nergies renov	w bies		

		Emisiones de CO2 [t]														
						Combustible	es fósiles					En	ergias renov	bles		
Categoria	Electricidad	Calefacción/re frigeración	Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Biocombusti ble	Aceite vegetal	Otros tipos de biomasa	Energia solar térmica	Energia geotérmica	Total
EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA:																
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	395,1948		0	12,95716	39,87912	0	0						0	0	0	448,03108
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	4436,56268		2334,97496	0	654,675696	0	0						0	0	0	7426.21334
Edificios residenciales																
Alumbrado público municipal	13,794		0	0	0	0	0						0	0	0	13,794
Subtotal edificios, equipamiento/instalaciones e industria	4845,55148	0	2334,97496	12,95716	694,554816	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7888,03842
TRANSPORTE:																
Flota municipal						6,2080624										8,17791882
Transporte privado y comercial						664,92906	285,0871									950,016129
Subtotal transporte	0	0	0	0	0	671,13712	287,0569	0	0	0	0	0	0	0	0	958,1940478
Total	4845,55148	0	2334,97496	12,95716	694,554816	671,13712	287,0569	0	0	0	0	0	0	0	0	8846,232468
		-	-										-			
Factores de emisión de CO2 correspondientes en [t/MWh]	0,44		0,202	0,227	0,267	0,267	0,249						0	0	0	[
Factor de emisión de CO2 para la electricidad no producida localmente [t/MWh]	0,44								•	•						•

Otros inventarios de emisiones de CO;

Si se han elaborado otros inventarios, haga clic aquí para añadirlos

De lo contrario, pase a la última parte de la plantilla del PAES -> dedicada a su Plan de Acción para la Energía Sostenible

CLÉUSULA DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD: Los autores son los únicos responsables del contenido de la presente publicación, que no refleja necesariamente la opinión de la Comisión Europea. La Comisión Europea no es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenido en ella.

Más información: www.eumayors.eu.



			PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA S	OSTENIBLE							
ítulo del Plan de Acción para la Energia Sostenible									(3)	Instructions	
lan de Acción de Energía Sostenible del mun	icipio de Cariñena										
Fields A	le aprobación oficial 01/04/2014 Auto	ridad ma	e aprueba el Plan Diputación Provincial de Zarago	. See							
ementos fundamentales del Plan de Acción para la Energi	The state of the s	1444 44	angularism of your seasons are also again								
ementos fundamentales del Plan de Acción para la Energi yenda de colores y símbolos:	a sostenible										
yenda de cordes y simbolos. Is celdas verdes son campos obligatorios lantilla del PAES en línea: grabe la información después de	Los campos grises no pueden modific	arse		I 👪	Affadir acción 🥁	Suprimir acción					
tuttina aer PAES en innet. grade 10 myarmacion despues de	coud sector, de lo contrano, se perberan sus outos.								-		
							Producción de	Reducción de	Objetívo de	Objetivo de	
SECTORES	Acciones/medidas PRINCIPALES		Departamento, persona a empresa responsables (en caso de participación	Aplicación (fecha de	Costes estimados	Ahorro de energia previsto	energia renovable	las emisiones de CO2	ahomo energético por	producción local de	Objeti
y ámbitos de actuación	por ámbito de actuación		de terceras partes)	inicio y de finalización)	por acción/medida	por medida [MWI/a]	prevista por	prevista por	sector [MWh]	energie renoveble por sector [MWh]	por sec
						Samuel Col	[MWh/a]	medida [t/a]	en 2020	en 2020	
NHCIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA:	Samuel Control of the								459,3977	5748,6289	1164
	(AM1) Mejora de los sistemos de bombeo	SI	José Judán Serrano Ortigosa	2015	8.893,0	30,32	0,00	13,54			
	(AMZ) Energia solor fotovoltalco pare sufoconsumo	50	José Julián Serrono Ortigoso José Julián Serrono Ortigoso	2017 - 2020 2016 - 2019	111.812,0 24.306,0	0,000	80,633	35,479			
ficias y equipamiento/instaluciones municipales	(AMS) Energía solor térmica para producción de ACS (AMS) Energía de la biomosa para calderas	22		2016 - 2019	24.506,0 304.680.0	0,000	28,553 125,230	5,472			
	(AMS) Nombromiento de un gestor energético municipal	51	Jasé Julián Serrono Ortigoso	2015 - 2016	0,0	35,231	0,000	22,402			
	(AMS) Adoptacion de los edificios al CTE	21	Jasé Julián Sevrano Ortigosa	2017 - 2020	No eveluable	69,920	0,000	16,396			
	(AM7) Mejora de los sistemos de lluminación	SI	Jasé Julián Serrono Ortigoso	2015 - 2019	No eveluable	75,541	0,000	33,678	1		
dificios residenciales	(AMII) Mejora de los sistemos de lluminación	51		2015 - 2019	0,0	118,948	0,000	52,537			
	(AMI) Plan "Renow" electrodomesticos (A10) Energia solar térmica para producción de ACS	51		2011 - 2013 2016 - 2020	0,0	92,779	0,000 700.563	40,823 164,282			
	(AMII) Energia solar fermica para producción de ACS (AMII) Energia solar fotovoltalca para outoconsumo	52		2016 - 2020	0,0	0,000	2015.519	887.313			
	(AM12) Energio de la biomasa para calderas	21		2015 - 2020	0,0	0,000	2802,250	657,128			
umbrado público municipal	(AMI3) Mejoro de la eficiencia energético del alumbrodo públic	p 3/	José Julián Serrano Ortigosa	2016 - 2017	No valorada	15,660	0,000	6,890			
ANSPORTE:	1132	11 .	7		X		7		133,3935	0,0000	35
ote municipal	(AM14) Renovación de la flota de vehículos (AM15) Implantación de programas de gestián y control del	51	José Julián Serrono Ortigoso	2016 - 2019	42,000,0	0,245	0,000	0,064			
	combustible	31	José Julián Serrono Ortigoso	2015	1.500,0	3,116	0,000	0,818			
ansporte privado y comercial	(AMIS) Renovación de vehículas por otras de más eficiencia	SI	José Julián Serrono Ortigoso	2011 - 2019	0,0	192,092	0,000	34,540			_
EDENACIÓN TERRITORIAL:	(AM17) Fumento del uso de la bidaleta	51	José Julión Serrana Ortigosa	2015 - 2018	14.282,0	72,706	0.000	19,000	218,1179	0,0000	57,
anificación de los transportes / la mavilidad	(AM18) Realización de itinerarios pestanales	52	José Julión Serrana Ortigara	2017	4.751,0	72,706	0,000	19,000	9		
	(AM19) Uso de platoformos de coche compartido	21	José Julión Serrano Ortigosa	2015	500,0	72,706	0,000	19,000	1		
rmas para la renovación y la expansión urbanas	(AMCII) Regulación y mejora de las aparcamientos	NO									
INTRATACIÓN PÚBLICA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS:	(AMCI) Actuación de calmado de tráfico - zona 30	NO							0.0000	0.0000	
ONTRA FACION POBLICA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS:	(AMCZ) Contratación de energia eléctrica mediante								0,000	0,0000	0,
quisitas/normas en materia de energias renovables	comercializadores que ofrecen energia procedente de fuentes EERR	NO									
DLABORACIÓN CON LOS CIUDADANOS Y LAS PARTES									55,2305	0.0000	22
TERESADAS:	(AMCS) Desarrollo de compoñas de ahorro energético en	100							7,1		-
nsibilización y creación de redes locales	comercias (ANCA) Desarrollo de compoñas de ahorro energético en hogor	neo ano						-			
· North House two	(AMCS) Formación d la cividadania en movilidad sostenible	NO NO									
rmación y educación	(AM26) Formación de empleados municipales en uso inteligenti		José Julián Serrono Ortigosa	2016 - 2020	0,0	55,231	0,000	22,402	-		
	de la enerala	30	Anne associ serrono Urtigoro	2020 - 2020	512.664,D	35,231	TOTAL:	24,402	868,1396	5748,6289	2071
							10486		900,1390	2/44,0,000	207
irección web nace directo con la página web dedicada al PAES	http://www.dpz.es/										



# ANEXO III: METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE REFERENCIA DE EMISIONES

Los subsectores de actuación para la realización de los PAES son:

- Edificios y equipamiento o instalaciones municipales
- Edificios y equipamiento o instalaciones no municipales
- Edificios residenciales
- Alumbrado publico
- Transporte privado
- Flota de transporte municipal

Conviene destacar que los subsectores Edificios y equipamiento o instalaciones no municipales y Edificios residenciales han sido agrupados al no ser posible desagregar los datos en cada uno de ellos.

El procedimiento para determinar las emisiones de CO<sub>2</sub> en cada uno de esos ámbitos de actuación es el siguiente:

#### **EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO O INSTALACIONES MUNICIPALES**

Fuente de información: facturas de suministros energéticos que tiene el Ayuntamiento.

#### Información a obtener:

•	Consumo de energía eléctrica de todas las instalaciones	kWh/año
•	Consumo de gas natural de todas las instalaciones	m³/año
•	Consumo de gasoil de calefacción de todas las instalaciones	l/año
•	Consumo de gas licuado de todas las instalaciones	ton/año
•	Consumo de biomasa de todas las instalaciones	ton/año
•	Uso de solar térmica de todas las instalaciones	kWh/año

#### Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO2:

Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO<sub>2</sub> se aplican los factores de emisión estándar publicados por la Comisión Europea en la *"guía para la elaboración de PAES"*. Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (tonCO<sub>2</sub>/año) = Consumo de energía eléctrica (MWh/año) \* 0,44 (tonCO<sub>2</sub>/MWh)

Emisiones asociadas al consumo de gas natural  $(tonCO_2/año)$  = Consumo de gas natural  $(m^3/año)*11 (kWh/m^3)*0,202 (kgCO_2/kWh)/1000 (kg/ton)$ 

Emisiones asociadas al consumo de gasoil de calefacción (ton $CO_2/año$ ) = Consumo de gasoil (l/año)\*10 (kWh/l)\*0,267 (kg $CO_2$ /kWh)/1000 (kg/ton)

Emisiones asociadas al consumo de biomasa (tonCO<sub>2</sub>/año) = Consumo de biomasa (ton/año) \* 0 (kgCO<sub>2</sub>/kWh) = 0



Emisiones asociadas al uso de solar termica (ton $CO_2/a\tilde{n}o$ ) = Consumo de biomasa (ton/a $\tilde{n}o$ ) \* 0 (kg $CO_2/kWh$ ) = 0

Emisiones asociadas al consumo de gas licuado (tonCO<sub>2</sub>/año) = Consumo de gas licuado (ton/año)\*13,1 (MWh/ton)\*0,227 (tonCO<sub>2</sub>/MWh)

#### EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO O INSTALACIONES NO MUNICIPALES Y EDIFICIOS RESIDENCIALES

Fuente de información: datos estadísticos obtenidos a partir de las siguientes fuentes:

• Observatorio de la sostenibilidad REZ 21

#### http://osrez21.dpz.es/

• Boletines de coyuntura energética de la provincia de Zaragoza

http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/IndustriaInnovacion/AreasTematicas/Energia/ci.08 Publicaciones.detalleDepartamento?channelSelected=bdb3c752ae6fa210VgnVCM100000450a15acRCRD#section20

• Informe anual de consumos energéticos

http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos Boletin Consumos 2011 260313 sp a\_782a3255.pdf

#### Información a obtener:

•	Consumo de energía eléctrica por habitante y año	kWh/hab*año
•	Consumo de gas natural por habitante y año	kWh/hab*año
•	Consumo de gasoil de calefacción por habitante y año	kWh/hab*año
•	Consumo de gas licuado por habitante y año	kWh/hab*año
•	Consumo de biomasa por habitante y año	_kWh/hab*año
•	Uso de solar térmica por año	kWh/año
•	Uso de geotermia por año	kWh/año

#### Procedimiento para obtener todos los datos:

- Consumo de energía eléctrica por habitante y año (kWh/hab\*año): se obtiene desagregado por municipio<sup>31</sup> mediante la consulta de los indicadores 11.2 "consumo eléctrico del sector doméstico" y 11.3 "consumo eléctrico del sector servicios" obtenido del cuadro de indicadores de la REZ 21. Para obtener el valor total se suman los valores del indicador 11.2 y 11.3.
- Consumo de gas natural por habitante y año (kWh/hab\*año): se obtiene a partir del boletín de coyuntura energética de la provincia de Zaragoza y del valor obtenido en el consumo de energía eléctrica por habitante y año. Del boletín de coyuntura energética se tiene que en la provincia de Zaragoza en el año 2010 en el sector residencial y servicios el consumo de energía final procedía de las siguientes fuente:

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> En el caso de que el municipio no pertenezca a la REZ21 se empleara el valor medio de los municipios de la REZ21.



Electricidad	Gas natural	Derivados del petróleo	Energías Renovables
40,3 %	46,2 %	9,8 %	3,7 %

Tenido en consideración que el 46,2 % del consumo de energía final procede de gas natural y a partir del valor obtenido de consumo de energía eléctrica por habitante y año se obtiene el consumo de gas natural por habitante y año (kWh/hab\*año).

Consumo de gasoil de calefacción por habitante y año (kWh/hab\*año): se obtiene a
partir del boletín de coyuntura energética de la provincia de Zaragoza y del valor
obtenido en el consumo de energía eléctrica por habitante y año. Del boletín de
coyuntura energética se tiene que en la provincia de Zaragoza en el año 2010 el
consumo de energía final procedía de las siguientes fuente:

Electricidad	Gas natural	Gasoil	Energías Renovables
40,3 %	46,2 %	9,8 %	3,7 %

Tenido en consideración que el 9,8 % del consumo de energía final procede de gasoil y a partir del valor obtenido de consumo de energía eléctrica por habitante y año se obtiene el consumo de gas natural por habitante y año (kWh/hab\*año).

Consumo de biomasa por año (kWh/año): se obtiene a partir del valor de energías renovables utilizadas. Este valor se obtiene a partir del boletín de coyuntura energética de la provincia de Zaragoza y del valor obtenido en el consumo de energía eléctrica por habitante y año. Del boletín de coyuntura energética se tiene que en la provincia de Zaragoza en el año 2010 el consumo de energía final procedía de las siguientes fuente:

Electricidad	Gas natural	Gasoil	Energías Renovables
40,3 %	46,2 %	9,8 %	3,7 %

Tenido en consideración que el 3,7 % de energía final procede de energías renovables y a partir del valor obtenido de consumo de energía eléctrica por habitante y año se obtiene el consumo de energías renovables por año (kWh/año).

Considerando el "Informe anual de consumos energéticos" redactado por el IDAE se tiene que en España en el año 2010 el uso de energías renovables procedía de las siguientes fuentes:

Bio	masa	Solar Térmica	Geotermia
94,	18 %	5,36 %	0,46 %

Tenido en consideración que el 94,18 % de energía final procede de Biomasa se obtiene el consumo por año (kWh/año).

• Uso de solar termica por año (kWh/año): se obtiene a partir del valor de energías renovables utilizadas. Este valor se obtiene a partir del boletín de coyuntura energética de la provincia de Zaragoza y del valor obtenido en el consumo de energía eléctrica por habitante y año. Del boletín de coyuntura energética se tiene que en la provincia de Zaragoza en el año 2010 el consumo de energía final procedía de las siguientes fuente:



Electricidad	Gas natural	Gasoil	Energías Renovables
40,3 %	46,2 %	9,8 %	3,7 %

Tenido en consideración que el 3,7 % de energía final procede de energías renovables y a partir del valor obtenido de consumo de energía eléctrica por habitante y año se obtiene el consumo de energías renovables por año (kWh/año).

Considerando el "Informe anual de consumos energéticos" redactado por el IDAE se tiene que en España en el año 2010 el uso de energías renovables procedía de las siguientes fuentes:

Biomasa	Solar Térmica	Geotermia
94,18 %	5,36 %	0,46 %

Tenido en consideración que el 5,36 % de energía final procede de Solar Térmica se obtiene el consumo por año (kWh/año).

#### Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO<sub>2</sub>:

Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO<sub>2</sub> se aplican los factores de conversión publicados por la Comisión Europea en la "guía para la elaboración de PAES". Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (tonCO<sub>2</sub>/año) = Consumo de energía eléctrica (MWh/año) \* 0,44 (tonCO<sub>2</sub>/MWh)

Emisiones asociadas al consumo de gas natural  $(tonCO_2/año)$  = Consumo de gas natural  $(m^3/año)*11 (kWh/m^3)*0,202 (kgCO_2/kWh) / 1000 (kg/ton)$ 

Emisiones asociadas al consumo de gasoil de calefacción (ton $CO_2/año$ ) = Consumo de gasoil (I/año)\*10 (kWh/I)\*0,267 (kg $CO_2/kWh$ ) / 1000 (kg/ton)

#### **ALUMBRADO PÚBLICO**

**Fuente de información:** facturas de suministros de energía eléctrica que tiene el Ayuntamiento.

#### Información a obtener:

 Consumo de energía eléctrica de todas las instalaciones de alumbrado público exterior (sin desagregar) kWh/año

# Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO<sub>2</sub>:

Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO<sub>2</sub> se aplican los factores de conversión publicados por la Comisión Europea en la "guía para la elaboración de PAES". Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica (tonCO<sub>2</sub>/año) = Consumo de energía eléctrica (MWh/año) \* 0,44 (tonCO<sub>2</sub>/MWh)



#### TRANSPORTE PRIVADO

Fuente de información: datos estadísticos obtenidos a partir de las siguientes fuentes:

• Observatorio de la sostenibilidad REZ 21

#### http://osrez21.dpz.es/

### Información a obtener:

Distancia anual recorrida km/año
 Medios de transporte empleados %

#### Procedimiento para obtener todos los datos:

Distancia anual recorrida (km/año): se obtiene desagregado por municipio<sup>32</sup> mediante la consulta de los indicadores 16.1 "número de desplazamientos" y 16.4 "distancia media recorrida "obtenidos del cuadro de indicadores de la REZ 21. Estos indicadores están desagregados por el motivo de desplazamiento considerando las categorías: trabajo, estudio, compras, vuelta a casa y otros. Para obtener el número de kilómetros anuales recorridos se realiza lo siguiente:

Motivo del desplazamiento	Nº de desplazamientos (16.1)	Distancia (km) (16.4)	Distancia diaria (km)	Distancia anual (km)
Trabajo	А	В	A*B	A*B*365
Estudio	С	D	C*D	C*D*365
Compras	E	F	E*F	E*F*365
Vuelta	G	Н	G*H	G*H*365
Otros	I	J	I*J	I*J*365
Total				Σ de todas las categorías

• Distancia anual recorrida (km/año) por medio de transporte: se obtiene desagregado por municipio mediante la consulta del indicador 16.3 "modo de transporte usado en los desplazamientos" obtenido del cuadro de indicadores de la REZ 21. Este indicador está desagregado por las siguientes categorías: a pie o bicicleta, coche o moto, transporte público y otros y muestra la contribución de cada uno de los medios de transporte a la movilidad total expresada en porcentaje. A través del valor obtenido de distancia anual recorrida y con la distribución de cada uno de los medios de transporte se calcula cuantos kilómetros al año se recorren por habitante y por medio de transporte.

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> En el caso de que el municipio no pertenezca a la REZ21 se empleara el valor medio de los municipios de la REZ21.



# Procedimiento para convertir los datos de distancia anual recorrida por medio de transporte a emisiones de CO<sub>2</sub>:

Emisiones asociadas al consumo de gasoil y gasolina (tonCO<sub>2</sub>/año): para obtener este valor se partirá de los valores obtenidos de distancia anual recorrida por habitante y año en cada medio de transporte, para poder convertir la distancia en emisiones de CO<sub>2</sub> se empleara el procedimiento recogido en la siguiente tabla.

	Km/año	grCO₂/pasajero*km	tonCO₂/habitante*año
Pie o bici	Α	0	A*0
Coche o moto	В	141 <sup>33</sup>	B*141/1000000
Transporte público	С	52 <sup>34</sup>	C*52/1000000
Otros	D	0	D*0
Total			Σ de todas las
			categorías

#### FLOTA DE TRANSPORTE MUNICIPAL

Fuente de información: facturas de suministros energéticos que tiene el Ayuntamiento.

#### Información a obtener:

#### Procedimiento para convertir los datos de consumo de energía en emisiones de CO2:

Para pasar de consumo de energía a emisiones de CO<sub>2</sub> se aplican los factores de conversión publicados por la Comisión Europea en la "guía para la elaboración de PAES". Para ello se procede de la siguiente forma:

Emisiones asociadas al consumo de gasoil (tonCO<sub>2</sub>/año) = Consumo de gasoil (l/año) \* 10 (kWh/l) \* 0,267 (kgCO<sub>2</sub>/kWh) / 1000 (kg/ton)

Emisiones asociadas al consumo de gasolina (tonCO<sub>2</sub>/año) = Consumo de gasolina (l/año) \* 9,2 (kWh/l) \* 0,249 (kgCO<sub>2</sub>/kWh) / 1000 (kg/ton)

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> Considerando consumo diésel 6,5 l/100km, consumo gasolina 7,5 l/100km, 70 % de la flota de vehículos diésel y 30 % de gasolina, 2,67 kgCO2/l (diésel), 2,29 kgCO2/l (gasolina), ocupación de 1,2 pasajeros por vehículo

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> Considerando un autobús de 45 plazas ocupado al 50 % y con unas emisiones de 2,6 kgCO2/I (diésel) y un consumo de 45 I/100km.



# ANEXO IV: CUADRO DE INDICADORES PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO DE LOS PAES

Para el seguimiento de las medidas de mejora propuestas en el PAES, es preciso contar con un cuadro de indicadores que sirva para verificar el impacto de cada una de las medidas, y de esta forma se puedan tomar acciones correctivas en caso necesario.

En la selección de los indicadores que aquí se exponen, se han tomado en consideración los siguientes criterios:

- Comparabilidad: El indicador debe servir para poder comparar e intercambiar información entre los propios municipios de la provincia, como en el marco nacional y europeo.
- **Simplicidad:** El indicador ha de ser simple, claro y de fácil comprensión para los que vayan a hacer uso del mismo.
- Representatividad: La información que posee el indicador debe ser representativa de las condiciones existentes.
- Relevancia: El indicador debe de estar relacionado con los objetivos estratégicos del PAES.
- Funcionalidad: Los indicadores deben de ser útiles en la toma de decisiones. De esta manera los indicadores dejan de ser meras herramientas informativas para convertirse en herramientas de gestión, que permiten fijar responsabilidades a los agentes que intervienen en la formulación y aplicación de políticas.
- Fiabilidad: Deben estar basados en datos completos y precisos.

Los indicadores no son unívocos y cada uno podrá ser útil para seguir la actuación de mas de una medida. La nomenclatura de los indicadores es determinada a partir de los sectores de actuación que han determinado también la división en 6 grupos:

➤ Indicadores en el sector de Edificios y Equipamientos/Instalaciones Municipales:

Indicador	Descripción	Sector	Unidad	Medida
				AM1
IM 1.1	consumo energía eléctrica	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	MWh/hab*año	AM5
				AM7
			MWh/año	AM5
IM 1.2	consumo energía total	ergía total  Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales		AM6
				AM26
				AM2
IM 1.3	producción energía renovable	Edificios y Equipamiento/	MWh/año	AM3
IIVI 1.5	produccion energia renovable	Instalaciones Municipales	IVIVVII/AIIO	AM4
				AM5
IM 1.4	productividad	Edificios y Equipamiento/	kWh/kW	AM2
IIVI 1.4	productividad	Instalaciones Municipales		AM3



IM 1.5	cobertura alcanzada por la	Edificios y Equipamiento/	%	AM2
IIVI 1.5	instalación productora de energía	Instalaciones Municipales	70	AM3
IM 1.6	nº edificios adaptados al CTE/Total edificios previos 2006	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	%	AM6
IM 1.7	nº cursos de formación en uso inteligente energía cada año	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	Nº/año	AM26
IM 1.8	nº contratos con comercializadora que suministra energía eléctrica verde/ nº contratos energía eléctrica	Edificios y Equipamiento/ Instalaciones Municipales	%	AM22

Tabla 13: Indicadores en el sector de Edificios y Equipamientos/Instalaciones Municipales

➤ Indicadores en el sector de Edificios Residenciales y Terciario:

Indicador	Descripción	Sector	Unidad	Medida
IM 2.1	consumo energía eléctrica	Edificios Residenciales y Terciario	MWh/hab*año	AM8
IIVI Z.1	consumo energia electrica	Edificios Residenciales y Terciano	WWWII/IIAD AIIO	AM9
			MWh/año	AM10
IM 2.2	producción energía renovable	Edificios Residenciales y Terciario		AM11
				AM12
IM 2.3	cobertura alcanzada por la	Edificios Posidoncialos y Torciario	%	AM10
IIVI Z.5	instalación EERR	Edificios Residenciales y Terciario		AM11
				AM23
IM 2.4	nº beneficiarios campaña realizadas cada año	Edificios Residenciales y Terciario	beneficiarios/ año	AM24
	Teanzadas cada ario		Nº/año	AM25
				AM23
IM 2.5	nº campañas realizadas cada año	Edificios Residenciales y Terciario		AM24
				AM25

Tabla 14: Indicadores en el sector de Edificios Residenciales y Terciario

# > Indicadores en el sector de Alumbrado Público:

Indicador	Descripción	Sector	Unidad	Medida
IM 3.1	consumo de energía eléctrica	Alumbrado público municipal	kWh/hab*año	AM13

Tabla 15: Indicadores sobre los edificios públicos

## Indicadores en el sector de Transporte Privado:

Indicador	Descripción	Sector	Unidad	Medida
				AM16
			AM17	
184.4.1	consumo combustible	Transports privade	MWh/año	AM18
IM 4.1	consumo combustible	Transporte privado		AM19
				AM20
				AM21

Tabla 16: Indicadores en el sector de Transporte Privado



### Indicadores en el sector de Transporte Municipal:

Indicador	Descripción	Sector	Unidad	Medida
IM 5.1	consumo combustible	Flota de transporte municipal	l/100km	AM14
				AM15

Tabla 17: Indicadores en el sector de Transporte Municipal

## Indicadores en el sector de Planificación de los Transportes/Movilidad:

Indicador	Descripción	Sector	Unidad	Medida
IM 6.1	Km carril bici realizado	Planificación de los transportes/movilidad	km/ha	AM17
				AM21
IM 6.2	nº aparcamientos bici realizados	Planificación de los	aparcamientos/	AM17
	por cada habitante	transportes/movilidad	hab	
IM 6.3	nº bici de uso público por cada	Planificación de los	bicis públicas/	AM17
	habitante	transportes/movilidad	hab	
IM 6.4	Km vías pacificadas realizadas	Planificación de los transportes/movilidad	km/ha	AM17
				AM18
				AM21

Tabla 18: Indicadores en el sector de Planificación de los Transportes/Movilidad

Mediante estos valores se dispondrá de un cuadro con 20 indicadores energéticos en el municipio de Cariñena que servirá para el seguimiento de los PAES y la mejora de la gestión energética municipal.



## 6. REFERENCIAS

ABB. Drives and motors catalogue. 2013. Disponible en:

http://www05.abb.com/global/scot/scot285.nsf/veritydisplay/3600a1875a4fb8d5c125784c00 4ffc79/\$file/Drives motors cat 2013.pdf

ABB. Technical note "IEC 60034-30 standard on efficiency classes for low voltage AC motors". 2011. Disponible en:

http://www05.abb.com/global/scot/scot234.nsf/veritydisplay/1b6d379e38780455c12579790 0294173/\$file/tm025%20en%20revc%2001-2012 iec60034-30.lowres.pdf

Achieving energy efficiency through behaviour change: what does it take? European Environment Agency. 2013. Disponible en:

http://www.eea.europa.eu/publications/achieving-energy-efficiency-through-behaviour

Balances energéticos de la Provincia de Zaragoza 1998 – 2012. Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón. Disponibles en:

http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/Documentos/docs/Areas/MedAmbie/InfoTemas/Energia/BalancEnerg/04040203.pdf.

Consultada en enero de 2014.

Barómetro anual de la bicicleta. Red de Ciudades por la bicicleta. Septiembre 2010.

Base de datos de automóviles del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). <a href="http://coches.idae.es/">http://coches.idae.es/</a>. Consultada en Enero 2014.

Documento Básico Ahorro de Energía. Sección HE4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. Código Técnico de la Edificación (CTE). 2013.

Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. Estudio técnico PER 2011 – 2020. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). 2011.

Fichas técnicas de automóviles. <a href="http://www.coches.net/fichas\_tecnicas/">http://www.coches.net/fichas\_tecnicas/</a>. Consultada en Enero 2014.

"Guía cómo desarrollar un Plan de Acción para la Energía Sostenible PAES". Paolo Bertoldi, Damian Bornás Cayuela, Suvi Monni, Ronal Piers de Raveschoot. Oficina de publicaciones de la Unión Europea. 2010.

"Guía de buenas prácticas para el Gestor Energético del Ayuntamiento de Madrid". Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21. Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid. Noviembre 2010.

"Guía de mercados energéticos". M. Marco et al. Prensas Universitarias de la Universidad de Zaragoza. 2013.



"Guía Escala de Calificación Energética en edificios de nueva construcción". Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). 2009.

"Guía Escala de Calificación Energética en edificios existentes". Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). 2011.

"Guía para la gestión del combustible en las flotas de transporte por carretera". Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). Enero 2006.

"Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable." Instituto para la Diversificación y el ahorro de la energía (IDAE). 2011.

Herramienta para la validación del cumplimiento del HE4 en instalaciones solares térmicas CHEQ4. Versión 1.3. Asociación de la Industria de Energía Solar Térmica.

Instituto Aragonés de Estadística. Censo de población y vivienda en Aragón 2011. <a href="http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesEstadistica/AreasTematicas/02\_Demografia\_Y\_Poblacion/01\_CifrasPoblacion\_Y\_Censos/03\_Censos/ci.01\_Censo\_2011.detalleDepartamento?channelSelected=cb5ca856c66de310VgnVCM2000\_002f551bacRCRD. Consultada en enero de 2014.

Instituto Nacional de Estadística. Padrón, Población por municipios. <a href="http://www.ine.es/inebmenu/mnu">http://www.ine.es/inebmenu/mnu</a> padron.htm. Consultada en enero de 2014.

Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España (Edición 2013). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente. 2013.

LASIAN. Modelos BIOSELECT. 2013. Disponible en:

http://elalmacendelinstalador.com/pdf/pdf 167.pdf

LASIAN. Caldera de Acero para calefacción con combustibles sólidos de biomasa. BIOSELECT 2013. Disponible en:

http://elalmacendelinstalador.com/pdf/pdf\_167.pdf

Manual de conducción económica. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). 2005.

Observatorio de la Sostenibilidad REZ 21. <a href="http://osrez21.dpz.es/">http://osrez21.dpz.es/</a>. Consultada en enero de 2014.

Ordenanza de ecoeficiencia del Ayuntamiento de Zaragoza. BOPZ nº 193 de 24/08/2009 <a href="http://www.zaragoza.es/ciudad/normativa/detalle">http://www.zaragoza.es/ciudad/normativa/detalle</a> Normativa?id=245.

Pacto de Alcaldes. Compromiso con una energía sostenible local. http://www.pactodelosalcaldes.eu/index es.html. Consultada en enero de 2014.

Pedestrian and Bicycle information Center.

http://www.pedbikeinfo.org/planning/facilities bike bikelanes.cfm. Consultada en Enero 2014.



Photovoltaic Barometer. EurObserv´ER. 2012. Disponible en: <a href="http://www.eurobserver.org/pdf/photovoltaic">http://www.eurobserver.org/pdf/photovoltaic</a> 2012.pdf

Photovoltaics on flat roofs: Energy considerations. Bayod et al. Energy. 2010. Elsevier.

Plan de Acción de Eficiencia Energética 2011 – 2020. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE). 2011. Disponible en:

http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos 11905 PAEE 2011 2020. A2011 A a 1e6383b.pdf

Plan de Acción de la Unión Europea para la Eficiencia Energética: comprender el potencial. <a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:068E:0018:0025:ES:PDF">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:068E:0018:0025:ES:PDF</a> Consultada en enero de 2014.

Plan PIVE. <a href="http://www.planpive.net/">http://www.planpive.net/</a>. Consultada en Enero 2014.

Plan Renove 2013 Aragón. Aragón Hoy.

http://www.aragonhoy.net/index.php/mod.noticias/mem.detalle/id.143129. Consultada 7 de febrero de 2014.



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1.EL PACTO DE ALCALDES, UN NUEVO MARCO DE REFERENCIA	6
1.2.AMBITO DE REFERENCIA	
1.2.1. ÁMBITO EUROPEO	7
1.2.2. ÁMBITO ESTATAL	7
1.2.3. ÁMBITO PROVINCIAL	8
2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	9
2.1. PRESENTACIÓN DEL MUNICIPIO	9
2.2.ACTUACIONES PREVIAS PUESTAS EN MARCHA	10
2.3.DATOS DE PARTIDA	10
2.3.1. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	10
2.3.2. PRINCIPALES DATOS DEL INVENTARIO DE EMISIONES	11
3. PLAN DE ACCIÓN: MEDIDAS CONCRETAS DIRIGIDAS A LA RE	DUCCIÓN
DE LAS EMISIONES	13
3.1.VISIÓN GENERAL Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	13
3.1.1. VISIÓN	13
3.1.2. METODOLOGÍA DE ELECCIÓN DE ACCIONES DE MEJORA	13
3.1.3. ANÁLISIS EXTERNO E INTERNO – DAFO	14
3.1.4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	
3.2. RESUMEN DE MEDIDAS A DESARROLLAR EN EL PAES	
3.3. ESCENARIO ACTUAL FRENTE AL ESCENARIO 2020	19
4. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	20
4.1.ORGANIZACIÓN INTERNA PARA EL SEGUIMIENTO DEL PAES	20
4.2.METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	21
5. FINANCIACIÓN	21
ANEXO I: FICHAS DE ACTUACIÓN	22
ANEXO II: PLANTILLAS DE LOS PAES Y LOS IRE	42
ANEXO III: METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL INVEN	TARIO DE
REFERENCIA DE EMISIONES	45
ANEXO IV: CUADRO DE INDICADORES PARA REALIZAR EL SEGI	JIMIENTO
DE LOS PAES	
6. REFERENCIAS	54



# **ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS**

Figura 1: Evolución de las emisiones de CO₂-eq en España. Fuente: Inventario de Gases	de
Efecto Invernadero de España. Edición 2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación	n y
Medioambiente	7
Figura 2: Situación del término municipal de Cariñena	9
Figura 3: Imagen del municipio de Cariñena y del Ayuntamiento	9
Figura 4: Distribución de las emisiones de ${ m CO_2}$ en cada uno de los subsectores de actuación .	. 12
Figura 5: Distribución del consumo de energía final en MWh en cada uno de los subsectores	de
actuación	. 12
Figura 6: Metodología para la elaboración del PAES y la definición de acciones de mejora	. 14
Figura 7: Emisiones de ${ m CO_2}$ por sector del IRE expresadas en ton/año en el año de referencia	l
frente a 2020	. 19
Figura 8: Reducción de emisiones de ${ m CO_2}$ por cada subsector del IRE $$ desde 2010 hasta 2020	.19
Figura 9: Evolución de las emisiones de CO₂ expresadas en ton/año	. 20
Tabla 1: Actuaciones previas desarrolladas por el municipio de Cariñena	. 10
Tabla 2: Sectores y subsectores de aplicación para los IRE	. 11
Tabla 3: Principales datos del inventario de emisiones	. 11
Tabla 4: Análisis DAFO del municipio de Cariñena	. 15
Tabla 5: Sectores y ámbitos de actuación que contemplan medidas de mejora en los PAES	. 16
Tabla 6: Acciones de mejora del sector edificios equipamiento / instalaciones e industria	. 17
Tabla 7: Acciones de mejora del sector transporte	. 17
Tabla 8: Acciones de mejora del sector ordenación territorial	. 17
Tabla 9: Acciones de mejora del sector colaboración con los ciudadanos y las partes	. 17
Tabla 10: Formato de ficha descriptiva de cada una de las medidas del PAES	. 18
Tabla 11: Agentes implicados en el seguimiento de los PAES del municipio de Cariñena	. 20
Tabla 12: Tabla de seguimiento de cada medida del PAES	. 21
Tabla 13: Indicadores en el sector de Edificios y Equipamientos/Instalaciones Municipales	. 52
Tabla 14: Indicadores en el sector de Edificios Residenciales y Terciario	. 52
Tabla 15: Indicadores sobre los edificios públicos	. 52
Tabla 16: Indicadores en el sector de Transporte Privado	. 52
Tabla 17: Indicadores en el sector de Transporte Municipal	. 53
Tabla 18: Indicadores en el sector de Planificación de los Transportes/Movilidad	. 53



# PLAN DE ACCIÓN DE ENERGÍA SOSTENIBLE DEL MUNICIPIO DE CARIÑENA



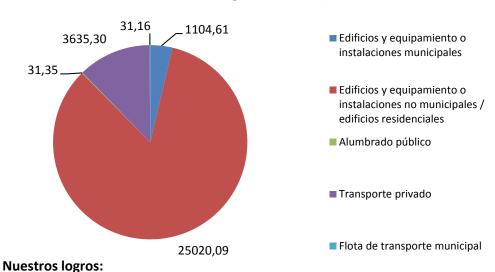
El Pacto de Alcaldes es una iniciativa Europea que tiene por objetivo promover una gestión energética municipal inteligente a través de la instalación de equipos eficientes y que empleen preferente recursos energéticos renovables.

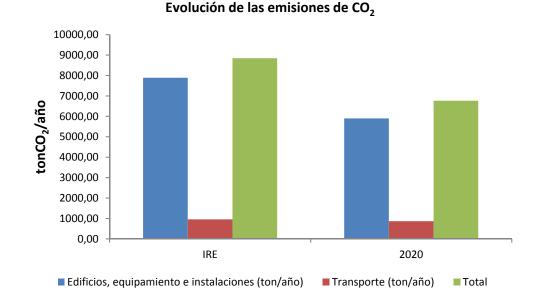
La Diputación Provincial de Zaragoza ha decidido liderar esta iniciativa prestando asesoramiento técnico y económico a los municipios que han decidido adherirse a esta iniciativa, como es el caso de Cariñena. De esta forma se refuerzan y complementan las actividades en materia de mejora de las instalaciones energéticas ya emprendidas por el programa de Agenda Local 21.

# Nuestra visión:

"Sumarse a los esfuerzos comunitarios para hacer frente al Cambio Climático y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en el término municipal un **23,51** % en el año 2020 respecto al valor del año 2010 mediante el cumplimiento y la adopción de conductas medioambientales ejemplarizantes recogidas en el Plan de Acción para la Energía Sostenible"

## Consumo de energía final (MWh) - 2010





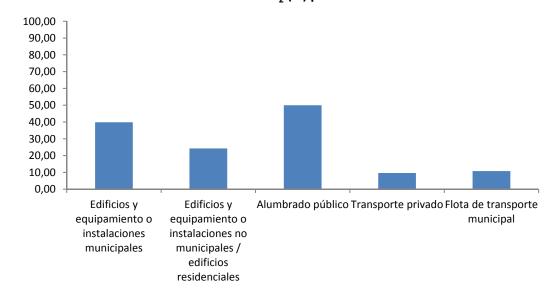
# Renovación del 70% del alumbrado público con la instalación de lámparas con tecnología de Halogenuro Metálico.

- Ejecución de planta solar fotovoltaica de 10 kW en cubierta del gimnasio.
- Actuación de medidas de pacificación de tráfico e instalación de badenes elevados para obligar a la reducción de velocidad en las vías de entrada y salida del municipio.
- Concienciación en políticas de ahorro energético.
- Adhesión a los programas Agenda 21 y Pacto de Alcaldes

# **Nuestras prioridades:**

- Renovar la parte de alumbrado público que aun emplea tecnologías de baja eficiencia por tecnologías eficientes tipo led o similar.
- Instalación de colectores solares térmicos para la producción de ACS en el centro de día, en el gimnasio, y también en el pabellón deportivo municipal.
- Conexión y puesta en marcha de planta solar fotovoltaica sobre cubierta del gimnasio.
- Mejorar los sistemas de iluminación interior de los edificios públicos mediante tecnologías de alta eficiencia.
- Cambiar los sistemas térmicos actuales de la Casa Consistorial, las Oficinas Municipales, la Casa de Cultura, las Escuelas y el Pabellón Deportivo por calderas o estufas que empleen biomasa.
- Rehabilitar los cerramientos acristalados y envolvente térmica del Centro de día, la Casa de Cultura, el Colegio de primaria e infantil y el Pabellón Municipal.
- Promover el uso de tecnologías eficientes o de fuentes renovables en el sector trasporte privado, residencial y terciario

# Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (%) por subsector de actuación



# Estudio financiado por:

Excelentísima Diputación Provincial de Zaragoza



# Elaboración técnica:

Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE)

