

Plan de acción para la energía sostenible 2020-2030

Pacto de Alcaldes

AYUNTAMIENTO DE GUADALAJARA



Versión 1.0

Fecha: Junio 2018



centro de
innovación de
infraestructuras
inteligentes

Documento elaborado por:

Área de desarrollo urbano sostenible del Ayuntamiento de Guadalajara

Con la asistencia técnica de:

Fundación Centro de Innovación de Infraestructuras Inteligentes (CI3)

Coordinación desde Ayuntamiento de Guadalajara:

Francisco José Úbeda

Elaboración del proyecto:

Beatriz Riesco (Investigador y redactor principal, CI3)

Pablo Hyam (Supervisor, CI3)

Silvia de la Orden (colaborador, CI3)

Susana Eiroa (colaborador, CI3)

Carmen Gallego (colaborador, CI3)

Juan Aguado Taberné (Ayto. de Guadalajara, Responsable de Smart Cities)

Juan Antonio Corral Ochaíta (Ayto. de Guadalajara, Responsable de Medioambiente)

Blanca Causapié Lopesinos (Ayto. de Guadalajara, Coordinadora de Urbanismo e Infraestructuras)

Fedra Hernández García (Ayto. de Guadalajara , Administración)

Financiado por:

Ayuntamiento de Guadalajara

Ministerio para la Transición Ecológica, a través de la Fundación Biodiversidad.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	9
II.	METODOLOGÍA: ¿Cómo se ha elaborado?.....	3
III.	REVISIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y CÁLCULO DE EMISIONES GEI.....	5
III.1.	Breve reseña al inventario regional	5
III.2.	Revisión del diagnóstico y cuantificación de emisiones de GEI.....	10
A.	ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUA.....	12
B.	ALUMBRADO PÚBLICO.....	20
C.	EDIFICIOS MUNICIPALES	28
D.	EDIFICIOS RESIDENCIALES.....	33
E.	RECOGIDA DE RESIDUOS Y LIMPIEZA VIARIA.....	37
F.	PARQUES Y JARDINES.....	42
G.	MOVILIDAD	48
H.	TRANSPORTE URBANO.....	56
I.	SECTOR DE AGRICULTURA Y GANADERIA	59
IV.	PLANES DE LUCHA Y ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO	66
1.	PLAN DE AGRICULTURA Y GANADERIA	68
2.	PLAN DE ABASTECIMIENTO y SANEAMIENTO	70
3.	PLAN DE ALUMBRADO PUBLICO.....	79
4.	PLAN DE EDIFICACIÓN MUNICIPAL Y RESIDENCIAL	83
5.	PLAN DE RECOGIDA DE RESIDUOS, LIMPIEZA VIARIA Y PARQUES Y JARDINES	93
6.	PLAN DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE URBANO.....	109
V.	PARÁMETROS FÍSICOS Y RIESGOS CLIMÁTICOS	115
VI.	IDENTIFICACIÓN DE SUMIDEROS Y PROYECTOS DE ABSORCION DE CO ₂	119
VII.	ESCENARIOS TENDENCIALES	126
VIII.	NORMATIVA MUNICIPAL EXISTENTE	141
IX.	PARTICIPANTES	148
X.	BIBLIOGRAFÍA-FUENTES DOCUMENTALES.....	149

Índice de Figuras

Figura 1 Esquema de elaboración del diagnóstico y de la estrategia de adaptación al cambio climático	3
Figura 2 Emisiones de GEI en Castilla-La Mancha (1990-2014)	6
Figura 3 Distribución de las emisiones de GEI por sectores para el año 2015 en Castilla-La Mancha ...	6
Figura 4 Distribución de las emisiones de GEI por sectores desde al año 1990 al 2015 en Castilla-La Mancha	7
Figura 5 Proceso iterativo para la identificación de focos emisores	9
Figura 6 Emisiones globales del Ayto. de Guadalajara de 2013 a 2017.....	10
Figura 7 Evolución del % de emisiones globales del Ayto. de Guadalajara de 2013 a 2017	10
Figura 8 Gráfico de emisiones globales en la ciudad	11
Figura 9 Instalaciones de la EDAR de Guadalajara.....	12
Figura 10 Volúmenes de agua comprados por la EDAR de Guadalajara a la Mancomunidad de Aguas del Sorbe	14
Figura 11 Consumo energético en el servicio de agua y saneamiento en 2017.....	14
Figura 12 Tendencia del consumo energético asociado al abastecimiento de agua y saneamiento de 2013 a 2017.....	15
Figura 13 Comparativa de iluminación durante el proceso de cambio a luminarias con tecnología LED	22
Figura 14 Plataforma para el telecontrol del alumbrado público de Guadalajara	22
Figura 15 Mapa lumínico de la ciudad de Guadalajara.....	23
Figura 16 Campaña de comunicación de las novedades del contrato de alumbrado público	24
Figura 17 Campaña de comunicación de las novedades del contrato de alumbrado público	28
Figura 18 Etiquetas QR desplegadas por la ciudad.....	28
Figura 19 Ejemplo de ficha para uno de los edificios municipales auditados	28
Figura 20 Cambio de iluminación en la zona monumental del Torreón del Alamín en Guadalajara ...	30
Figura 21 Red urbana de calor. Fuente: www.calorsostenible.es	33
Figura 22 Consumo de los hogares españoles para usos (IDAE 2014).....	34
Figura 23 Demanda de consumo de energía en los hogares de 2011-2017.....	35
Figura 24 Mapa de ciudad de Guadalajara	36
Figura 25 Presentación de la flota de vehículos del servicio de recogida de residuos y limpieza viaria	37
Figura 26 Barredora empleada para la limpieza viaria en Guadalajara.....	39

Figura 27 Consumo energético derivado de la recogida de residuos y limpieza viaria en Guadalajara	40
Figura 28 Parque de la Concordia en Guadalajara.....	43
Figura 29 Flota de vehículos para el mantenimiento de parques y jardines en Guadalajara.....	43
Figura 30 Desplazamientos/día realizados por los residentes: totales (izda.) e internos (dcha.)	49
Figura 31 Distribución modal de viajes totales en un día laborable. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015	49
Figura 32 Distribución modal según el tipo de desplazamiento. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015 ...	49
Figura 33 Desplazamientos por día en transporte público (desglose). Fuente: PMUS Guadalajara, 2015	50
Figura 34 Motivos de los viajes realizados en un día laborable. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015	50
Figura 35 Distribución horaria de los desplazamientos y duración media. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015	50
Figura 36 Disponibilidad de modo de transporte alternativo. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015	51
Figura 37 Motivo de la no utilización del modo alternativo para los usuarios de vehículo privado. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015.....	51
Figura 38 Zonas propuestas con velocidad máxima de 30 km/h. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015 ..	51
Figura 39 Zonas ciclables en la ciudad de Guadalajara en 2017	52
Figura 40 Zona del Eje Cultural de Guadalajara con pavimento foto-catalítico	52
Figura 41 Flota de vehículos GNC para el transporte urbano de Guadalajara	56
Figura 42 Porcentaje de superficie cultivada conforme a su utilización en el municipio de Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de Estadística	60
Figura 43 Porcentaje de consumo energético por tipo de cultivo cereal. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.....	61
Figura 44 Porcentaje de emisiones de CO2 por tipo de cultivo cereal. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.....	61
Figura 45 Porcentaje de consumo energético por tipo de sector productor ganadero de carne. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.....	63
Figura 46 Comparación de consumo energético por tipo de sector productor ganadero de carne	64
Figura 47 Porcentaje de emisiones GEI por tipo de sector productor ganadero de carne. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.....	64
Figura 48 Comparación de emisión GEI por tipo de sector productor ganadero de carne.	65
Figura 49 Porcentaje de emisiones GEI (t CO2 eq) por tipo de sector , 2017- 2030	67
Figura 50 Emisiones GEI (t CO2 eq) por tipo de sector , 2013-2020- 2030	67
Figura 63 Comparativa con el valor normal de la temperatura media (izqda.) y las precipitaciones (dcha.) en Guadalajara, correspondientes al mes de enero de 2015 [Fuente: AEMET].....	115

Figura 64 Caracterización climática de Guadalajara según Köppen	116
Figura 65 Temperaturas (actual y proyecciones) media anual y media estacional en la Cuenca del Tajo.....	117
Figura 66 Precipitaciones (actual y proyecciones) media anual y media estacional en la Cuenca del Tajo.....	118
Figura 67 Usos del suelo de la provincia de Guadalajara	119
Figura 68 Distribución de superficie forestal según el propietario.....	119
Figura 69 Zonas verdes de la ciudad de Guadalajara.....	120
Figura 70 Emisiones globales excluido LULUCF, para el escenario WM.....	127
Figura 71 Emisiones del sector CRF 1A3 para el escenario WM.....	129
Figura 72 Emisiones asociadas a la navegación y aviación (CRF 1A3) para el escenario WM.....	129
Figura 73 Emisiones asociadas al transporte en 2013.....	130
Figura 74 Emisiones asociadas al transporte en 2030	130
Figura 75 Escenario tendencial de las emisiones asociadas a la movilidad.....	130
Figura 76 Escenario tendencial de las emisiones asociadas al transporte urbano.....	131
Figura 77 Emisiones del sector residencial y municipal (CRF 1A4) para el escenario WM.....	131
Figura 78 Emisiones fugitivas del sector residencial.....	132
Figura 79 Escenario tendencial de emisiones de edificios municipales 2020- 2030	132
Figura 80 Escenario tendencial de emisiones de edificios residenciales 2020- 2030.....	132
Figura 81 Escenario tendencial de emisiones de iluminación 2020- 2030	133
Figura 82 Emisiones del sector de agricultura	134
Figura 83 Emisiones del sector de uso de la tierra	135
Figura 84 Consumo energético del sector de agricultura.....	136
Figura 85 Emisiones del sector de agricultura	136
Figura 86 Emisiones del sector de ganadería.....	137
Figura 87 Emisiones del sector de agricultura	137
Figura 88 Emisiones del sector de recogida de residuos, limpieza viaria, parques y jardines	138
Figura 89 Escenario tendencial de recogida de residuos, limpieza viaria, parques y jardines los diferentes tipos de residuos 2013-2017 en Guadalajara.....	138
Figura 90. Escenario tendencial de los diferentes tipos de residuos 2013-2017 en Guadalajara	138
Figura 91. Escenario tendencial del consumo energético asociado al agua y saneamiento de 2013-2017 en Guadalajara.....	139
Figura 92. Emisiones del sector CRF 2 para el escenario WM	140
Figura 93. Emisiones del sector energético (CRF 1A1).....	140

Figura 94. Emisiones del sector manufacturero y de la construcción (CRF 1A2)	140
--	-----

Índice de Tablas

Tabla 1 Evolución de las emisiones de GEI por sectores en Castilla-La Mancha (1990-2015)	8
Tabla 2 Tabla resumen de emisiones del Ayto. de Guadalajara en 2013 y 2017	10
Tabla 3 Tabla resumen del consumo global de energía.....	11
Tabla 4 Registro de demanda de agua 2017	14
Tabla 5 Registro de consumo energético asociado al abastecimiento de agua y saneamiento de 2013 a 2017.....	15
Tabla 6 Registro de consumos en 2017 para el contrato de alumbrado público	21
Tabla 7 Datos de partida para el contrato de alumbrado público en 2013.....	21
Tabla 8 Datos globales de la auditoría energética de edificios municipales	29
Tabla 9 Características técnicas que mitigan el cambio climático en la flota de vehículos del servicio de recogida de residuos y limpieza viaria	38
Tabla 10 Emisiones del transporte de recogida de residuos en 2017	40
Tabla 11 Emisiones del transporte de recogida de residuos en 2017	42
Tabla 12 Emisiones asociadas al transporte privado en 2013	53
Tabla 13 Emisiones asociadas al transporte privado en 2017	53
Tabla 14 Datos de consumo y coste de mantenimiento por tipo de combustible.....	56
Tabla 15 Datos de consumo de GNC por la flota de autobuses	56
Tabla 16 Kilómetros recorridos por la flota de autobuses urbanos	57
Tabla 17 Consumo de agua.....	58
Tabla 18 Kilómetros recorridos por la flota de autobuses urbanos	58
Tabla 19 Emisiones de la flota de autobuses urbanos.....	59
Tabla 20 Distribución del aprovechamiento de la tierra labrada de cultivo según cultivos en el municipio de Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.....	60
Tabla 21 Superficie de cultivo, consumo energético y emisiones de GEI por tipo de cereal. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009 y Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.	61
Tabla 22 Consumo energético y emisiones de GEI anual utilizado un 33% del tiempo . Elaboración propia.....	62
Tabla 23 Consumo energético y emisiones de GEI anual totales para el sector agrario.....	62
Tabla 24 Estimación del consumo energético en la producción ganadera de carne Municipio Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de estadística, Censo Agrario 2009.	63
Tabla 25 Estimación del consumo energético en la producción ganadera de carne Municipio Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de estadística, Censo agrario 2009.....	64

I. INTRODUCCIÓN

El cambio climático está atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables¹.

En esta línea, la Plan de acción se constituye como una herramienta en la que a través de sus planes, programas, medidas y actuaciones, tiene como objetivo permitir a los municipios integrar la lucha contra el cambio climático como una de las variables a tener en cuenta en sus políticas, tanto desde el punto de vista de la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) como de la necesaria y, en cierto modo, obligatoria adaptación a las consecuencias derivadas del calentamiento global que está sufriendo el planeta.

Una vez realizado el diagnóstico municipal con el objetivo de conocer la situación existente en la ciudad en materia de lucha contra el cambio climático (fase 1), el Ayuntamiento de Guadalajara ha realizado la Estrategia para la adaptación al cambio climático en 3 fases: la *fase 2*, *fase 3* y *fase 4*, recogidas en el presente documento.

Durante la *fase 2*, se han realizado las siguientes actividades:

- 1) Revisión del diagnóstico previo, y el cálculo de las emisiones de GEI para la cuantificación de la Huella de Carbono en Guadalajara
- 2) Estimación del escenario tendencial 2020-2030,
- 3) Análisis de la normativa municipal.

De esta forma, a partir de dicha información se han definido (durante la *fase 3*), las medidas, políticas y actuaciones para reducir las emisiones locales de gases de efecto invernadero y mitigar su efecto, para así reducir las consecuencias del cambio climático en la ciudad de Guadalajara. Finalmente, durante la *fase 4*, se ha procedido a la difusión y comunicación de los resultados del proyecto.

La ciudad de Guadalajara firmó el Pacto de los Alcaldes sobre el Clima y la Energía comprometiéndose a:

- Reducir las emisiones de CO₂ (y, posiblemente, otras emisiones de gases de efecto invernadero) en su territorio en un 40 % como mínimo hasta 2030, en particular a través de la mejora de la eficiencia energética y un mayor uso de fuentes de energía renovables.
- Aumentar su resiliencia mediante la adaptación a las repercusiones del cambio climático.

Con el fin de traducir tales compromisos en hechos, el Ayuntamiento de Guadalajara se compromete a seguir la hoja de ruta marcada por las siguientes etapas. El presente informe se corresponde con el resultado de la primera de ellas.

1. Llevar a cabo un Inventario de Emisiones de Referencia y una Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades derivados del cambio climático.

¹ Fuente: Artículo 1 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

2. Presentar un Plan de Acción de para el Clima y la Energía Sostenible.
3. Elaborar un Informe de Situación al menos cada dos años a partir de la presentación del Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible con fines de evaluación, seguimiento y control.

II. METODOLOGÍA: ¿Cómo se ha elaborado?

Dentro del proceso de elaboración de la Plan de acción para la ciudad de Guadalajara se ha definido un plan de trabajo y una estructura organizativa dividida en distintas fases, a continuación se muestra un esquema de las fases del proyecto. Tal y como se ha adelantado en la sección de introducción, la Plan de acción se ha estructurado en seis módulos de trabajo (Figura 1 Esquema de elaboración del diagnóstico y de la estrategia de adaptación al cambio climático) que se distribuyen en la fase 2, fase 3 y fase 4.

Durante la fase 2 se han realizado las siguientes actividades: 1) Revisión de dicho diagnóstico, y el cálculo de las emisiones de GEI (causadas directa e indirectamente por los distintos agentes) para la cuantificación de la Huella de Carbono en Guadalajara, 2) Estimado el escenario tendencial 2020-2030, 3) Identificación de sumideros y 4) Análisis la normativa municipal. De esta forma, a partir de dicha información se han definido, durante la fase 3, las medidas, políticas y actuaciones para reducir las emisiones locales de gases de efecto invernadero y mitigar su efecto, para así reducir las consecuencias del cambio climático en la ciudad de Guadalajara. Y paralelamente se ha realizado la difusión y comunicación del proceso y resultados de la Estrategia.

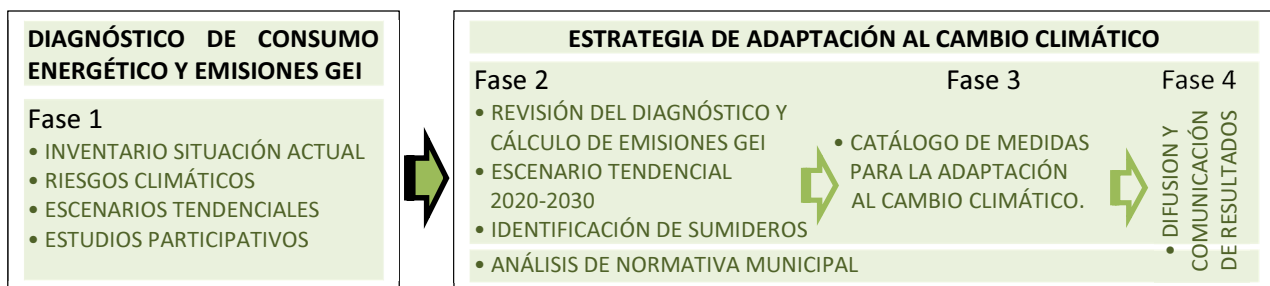


Figura 1 Esquema de elaboración del diagnóstico y de la estrategia de adaptación al cambio climático

Los módulos de trabajo son los siguientes:

1- **“Revisión Del Diagnóstico y Cálculo De Emisiones GEI “**, se centra en una revisión de la situación los principales focos emisores de gases de efecto invernadero de Guadalajara, de manera que la posterior estrategia pueda centrarse en la adopción de medidas de reducción del negativo efecto que provocan dichos sumideros. Además, incluye una identificación de las medidas que ya se han aplicado en los distintos sectores considerados.

2- **“Escenarios Tendenciales 2020-2030”**: la estimación de la evolución de las emisiones e identificando una serie de entornos serán determinantes para definir la estrategia final y para priorizar la aplicación de las medidas contempladas.

3- **“Identificación De Sumideros”**

4- **“Análisis De Normativa Municipal”**

5- **“Planes de adaptación al cambio climático”**

6- **“Estudios Participativos”**: finalmente, puesto que la participación ciudadana jugará un papel fundamental en la elaboración de la Estrategia Local de Cambio Climático, se describe los métodos participativos llevados a cabo hasta la fecha en la ciudad de Guadalajara y que nutren al documento de relevante información aportando datos adicionales sobre la percepción ciudadana respecto al cambio climático.

Se ha analizado el municipio de Guadalajara ante los previsibles cambios del clima identificados para evaluar el impacto de los mismos de cara a disminuir la presión sobre los recursos naturales y promover modelos de gestión sostenible con el fin de establecer las medidas y políticas más adecuadas de adaptación a los mismos.

Para el desarrollo de la Estrategia de adaptación al cambio climático se han mantenido reuniones con los **técnicos del Ayuntamiento** en materia de transporte y movilidad, parques y jardines, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento de agua y saneamiento, alumbrado público y energía. Paralelamente, se ha contactado con los gerentes de las distintas **empresas proveedoras de servicios urbanos**: ciclo hidrológico, alumbrado público y control semafórico, recogida de residuos y limpieza viaria, transporte y movilidad; y con **asociaciones** ambientales y **cooperativas** de consumo.

Los distintos participantes han facilitado gran parte de la información recopilada y se han actualizado datos y completado epígrafes con otras fuentes de información contrastadas. El resultado ha sido revisado y validado por las autoridades responsables.

III. REVISIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y CÁLCULO DE EMISIONES GEI

El objetivo de realizar un inventario de fuentes emisoras de gases de efecto invernadero es determinar aquellos sumideros de mayor importancia sobre los cuales la ciudad de Guadalajara debe priorizar la aplicación de las medidas que se incluyan en la estrategia de cambio climático. De igual manera, los resultados de este inventario van a aportar la información de partida necesaria para la posterior cuantificación de las reducciones previstas con la implantación de dichas medidas.

III.1. Breve reseña al inventario regional

Para el presente diagnóstico se considera que el inventario regional² es de gran utilidad y permite obtener una aproximación de la evolución de los GEI a nivel del municipio de Guadalajara. Concretamente, los datos correspondientes a los sectores residencial y servicios, industria, transporte y residuos permiten estimar la componente que procede de cada uno de ellos en las emisiones detectadas en Guadalajara. Por otro lado, los pesos de las emisiones del resto de sectores tienen mayor relevancia para un diagnóstico externo a la zona urbana pero se ha decidido mantenerlos para poder sacar conclusiones con respecto al total del inventario.

El CO₂, junto con el CH₄ y el N₂O, son considerados como los principales gases de efecto invernadero por sus altos niveles de emisiones al estar asociados a los principales procesos de generación de las mismas, como son, la combustión y la producción de energía. Las emisiones totales del conjunto de gases de efecto invernadero se expresan en términos de CO₂-equivalente (CO₂-eq).

El **dióxido de carbono**, CO₂, es el gas que más contribuye al inventario regional con un origen mayoritario relacionado con las actividades de combustión y transformación de la energía (transporte, industrias del sector energético, residencial, etc.).

El **metano**, CH₄, se produce mayoritariamente en el sector ganadero debido a la fermentación entérica del ganado y la gestión de estiércoles. La quema de residuos agrícolas produce emisiones de este gas, al igual que el tratamiento de residuos urbanos y el tratamiento de aguas residuales.

El **óxido nitroso**, N₂O, se produce como resultado de la descomposición de los abonos minerales y estiércoles utilizados en la agricultura. El tratamiento de residuos urbanos y aguas residuales también contribuye a las emisiones de este gas.

² Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Castilla-La Mancha, Serie 1990-2014, Informe Resumen, Agosto 2016.

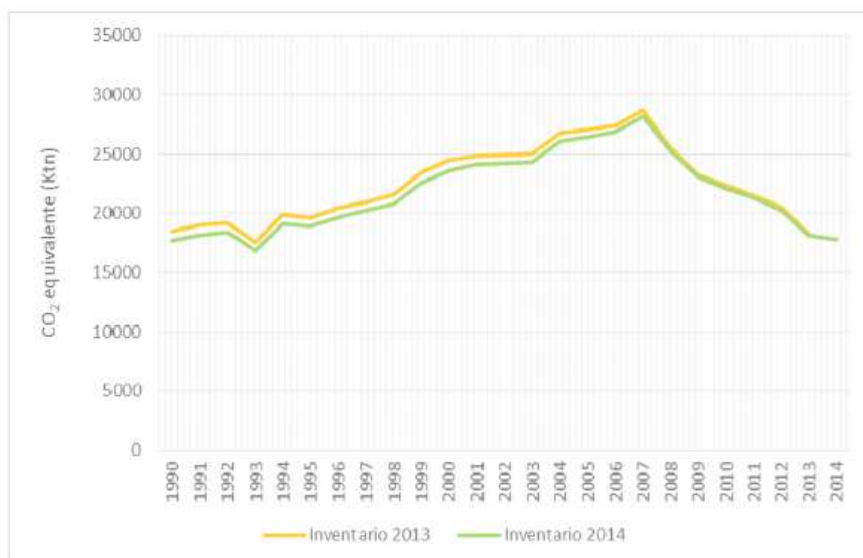


Figura 2 Emisiones de GEI en Castilla-La Mancha (1990-2014)

Según se observa en la Figura 2, las emisiones totales estimadas en 2014 se sitúan en 17.825, 8 Ktn de CO₂-eq, cifra que refleja una reducción del 1,7% respecto al año anterior (18.126,6 Ktn en 2013) y un aumento sobre el año base (1990) del 0,8%. Otro dato importante a destacar es que 2014 es el séptimo año encadenado de reducción continuada de emisiones desde 2007, año en el que se contempla el mayor registro.

El estudio regional arroja otra importante conclusión, comparando con el equivalente informe nacional se observa que el peso relativo de la región ha permanecido a lo largo de los años en torno al 6%, sin embargo, en los dos últimos años este porcentaje se ha reducido hasta situarse en el 5,4%.

A continuación se presentan datos sobre la emisión de dichos gases en los siguientes sectores para el año 2014: energético, residencial y servicios, transportes, agrario, residuos y uso de disolventes, y otras fuentes (Figura 3).

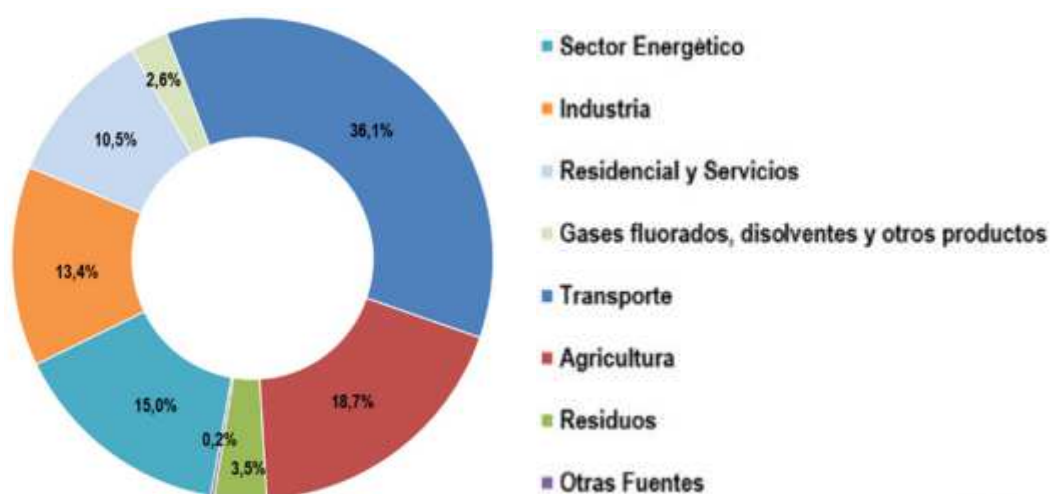


Figura 3 Distribución de las emisiones de GEI por sectores para el año 2015 en Castilla-La Mancha

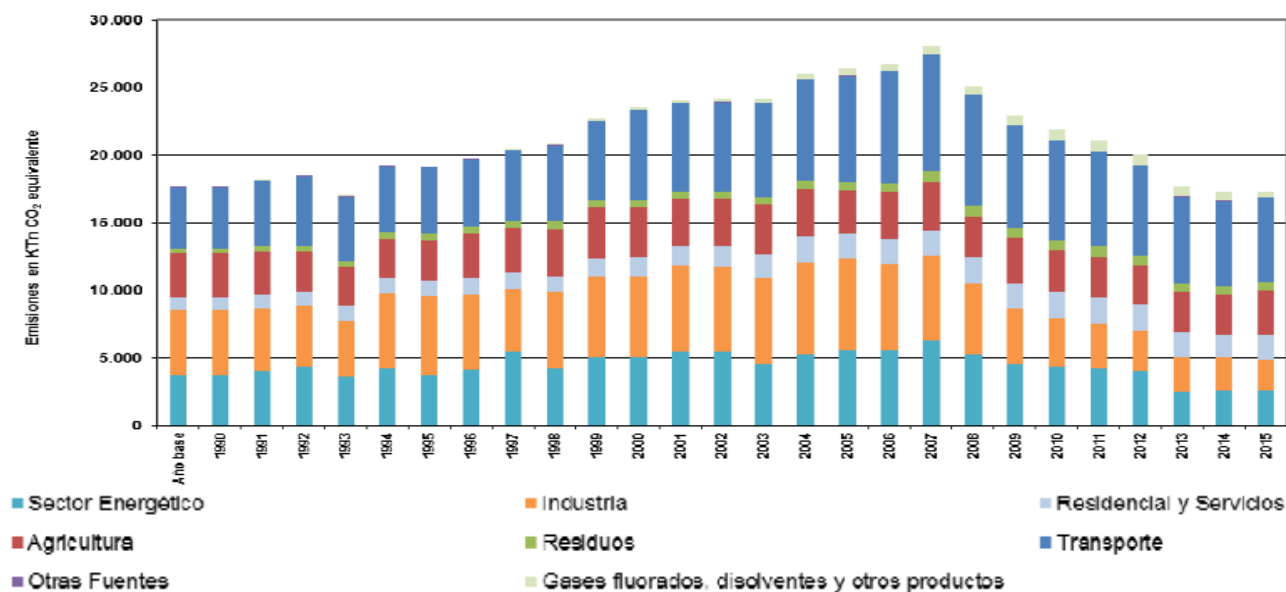


Figura 4 Distribución de las emisiones de GEI por sectores desde al año 1990 al 2015 en Castilla-La Mancha

Las emisiones del **sector Residencial y Servicios suponen el 10,5%** del total regional, contabilizando las emisiones producidas por el uso de calefacciones, agua caliente sanitaria, climatización en instalaciones agrícolas y ganaderas, etc., en edificios comerciales, institucionales y hogares. Respecto a 2014 se han incrementado en un 7,6%, si bien se mantienen un 2,5% por debajo de 2005.

El **sector Transporte** ha aumentado su contribución desde el año base, siendo este sector el que ha experimentado un mayor crecimiento en valores absolutos y, aunque desde 2007 se han reducido sus emisiones, actualmente aporta más del **36%** de las mismas al inventario regional, siendo el sector más emisor. Destaca el uso del vehículo turismo como medio de transporte más utilizado en Castilla-La Mancha, acaparando el 49% de las emisiones del transporte, que en su modalidad interurbana supone también el mayor volumen de emisiones, 24%. El uso del vehículo turismo, como medio de transporte urbano, también es elevado con más del 19% de las emisiones del sector y el 7% del total regional. Para los vehículos pesados, la práctica totalidad de las emisiones se corresponden con el transporte por carretera.

Las emisiones ligadas a la **gestión de los Residuos** no han variado respecto a 2014, manteniendo un **8,5%** por encima de 2005. Se destaca la reducción de las emisiones relacionadas con la gestión de las aguas residuales y las procedentes de vertederos incontrolados (-4,7%), elevándose las computadas por la gestión controlada de los residuos domiciliarios (2,6%) y las ligadas a la producción de compost.

El **sector Agricultura** engloba las emisiones del sector agropecuario. Se sitúa como segundo sector emisor de la región, si bien debido al descenso experimentado en otros sectores, ya que ha demostrado una gran estabilidad a lo largo de toda la serie histórica con una Tasa de crecimiento medio anual cercana a cero. Aunque en 2015 ha experimentado un incremento de emisiones respecto a 2014, en el global de la serie se sitúa en un 2,5% por debajo de las emisiones de 1990 y sin incremento respecto a 2005.

Las emisiones de este sector se corresponde en su mayoría con CH₄ y N₂O, fruto de la gestión de residuos y estiércoles, fermentación entérica y ruminal del ganado y el uso de abonos nitrogenados en la agricultura.

Las emisiones de **gases Fluorados** se localizan, en su mayoría, en el uso de equipos de refrigeración y anestesia. Su contribución al total del inventario regional es pequeña (**2,6%**) aunque debido a su potencial calentamiento es de destacar que se hayan reducido cerca de un 40% respecto a 2014.

Otras emisiones contabilizadas son las relacionadas con los sistemas naturales y masas de agua de la Región, muy variables pero con escasa contribución al total del inventario.

	Año base (1)	1990	1995	2000	2005	2010	2014	2015	% TOTAL CLM (2015)	TVMA (%)	Variación Año base-15 (%)	Variación 05-15 (%)	Variación 14-15 (%)
Sector energético	3.691,6	3.691,6	3.701,2	5.033,7	5.546,9	4.402,9	2.654,8	2.605,8	15,0	-1,4	-29,4	-53,0	-1,8
Industria	4.810,4	4.810,4	5.921,1	6.041,1	6.841,1	3.624,7	2.387,6	2.328,4	13,4	-2,9	-51,6	-66,0	-2,5
Residencial y servicios	936,7	936,7	1.141,8	1.471,9	1.861,4	1.873,7	1.689,6	1.817,3	10,5	2,7	94,0	-2,4	7,6
Transporte	4.466,9	4.466,9	4.963,4	6.682,3	7.810,3	7.408,4	6.248,1	6.281,5	36,1	1,4	40,6	-19,6	0,5
Gases fluorados, disolventes y otros productos	66,0	49,9	66,0	228,9	453,8	768,6	739,8	444,2	2,6	7,9	572,6	-2,1	-40,0
Agricultura	3.341,3	3.341,3	2.917,5	3.588,7	3.238,5	3.156,1	3.017,7	3.257,9	18,7	-0,1	-2,5	0,6	8,0
Residuos	400,5	400,5	457,7	504,4	557,2	641,7	604,2	604,6	3,5	1,7	50,9	8,5	0,1
Otras fuentes	31,3	31,3	18,5	60,2	83,1	15,5	36,0	40,5	0,2	1,0	29,2	-51,3	12,5
TOTAL REGIONAL	17.744,8	17.728,7	19.187,2	23.611,2	26.392,3	21.891,7	17.377,7	17.380,1	100,0	-0,1	-2,1	-34,1	0,01
Variación sobre el año base		-0,1%	8,1%	33,1%	48,7%	23,4%	-2,1%	-2,1%					

Fuentes: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural
 Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha. Viceconsejería de Medio Ambiente. Oficina del Cambio Climático
 (1) Año Base: 1990 para CO₂, CH₄ y N₂O, 1995 para los gases fluorados y 2005 para la aviación.
 (2) Incrementos: calculados sobre el Año Base

Tabla 1 Evolución de las emisiones de GEI por sectores en Castilla-La Mancha (1990-2015)

Respecto al análisis de los datos de 2015 con los de su año precedente (tablas 1), cabe destacar la **bajada de las emisiones experimentada en los procesos industriales sin combustión (-21%)** y el incremento del 8% en las emisiones de la Agricultura. El ligero incremento en el total de las emisiones ligadas a las actividades de procesado de la energía se debe al incremento de un 11% en la fugas en las redes de distribución.

Respecto a las **Tasas de Variación Media Anual (TVMA)** del periodo 1990-2015, son evidentes las reducciones de los últimos años en el Uso de Disolventes y gases fluorados, sin embargo sus menores emisiones en valores absolutos hace que tengan poco peso en la evolución de los valores regionales (Tabla 1).

Según ha informado el Gobierno regional en un comunicado, **industria y energía** son los sectores que más reducen sus emisiones respecto a 2005, un 66 y un 53 %, respectivamente, y se sitúan junto con la agricultura por debajo de las emisiones de GEI de 1990, primer año de la serie. El 70 % de las emisiones de GEI a la atmósfera en Castilla-La Mancha se deben a procesos de transformación de la energía, siendo el dióxido de carbono (CO₂) el principal gas emitido, con un 74 % del peso del total del inventario, aunque sus emisiones se han reducido desde 2005 más de un 40 %.

El viceconsejero de Medio Ambiente de Castilla la-Mancha, Agapito Portillo, ha destacado que se **“cumplen los objetivos nacionales e internacionales sobre cambio climático por cuanto la reducción comprometida para 2020, fijada en un 10 % respecto a 2005, se sobrepasa en la región superando el 34 %”**.

Para el cálculo de las emisiones ha resultado fundamental la celebración de reuniones con los distintos implicados en este proceso de diagnosis ya que la obtención de datos de partida, como el conocimiento de los distintos consumos, es una tarea compleja a nivel de un entorno municipal (Figura 5).

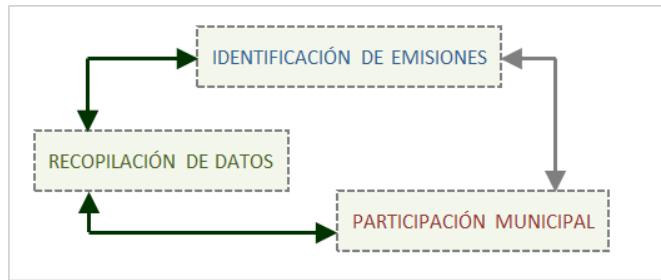
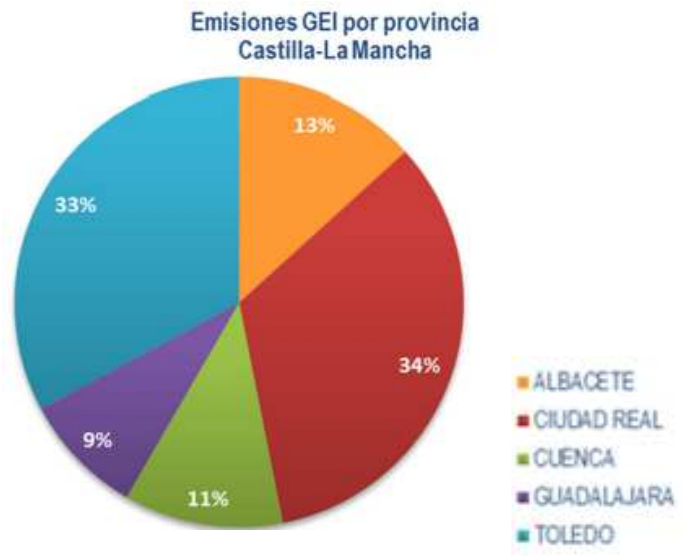


Figura 5 Proceso iterativo para la identificación de focos emisores

Por provincias, Ciudad Real y Toledo suponen el 67% de las emisiones regionales al concentrar en sus territorios provinciales las instalaciones productoras de energía, la mayoría de la población regional y de las actividades industriales y agrarias (gráfico 10). **Las provincias de Guadalajara y Cuenca son las que aportan el menor porcentaje de las emisiones regionales.**



III.2. Revisión del diagnóstico y cuantificación de emisiones de GEI

HUELLA DE CARBONO del Ayuntamiento de Guadalajara

Se ha calculado la Huella de Carbono a través de la herramienta Excel del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) que ha desarrollado una serie de herramientas³ para facilitar el cálculo de la huella de carbono de una organización y la estimación de las absorciones de dióxido de carbono que genera un proyecto de absorción (calculadas en el siguiente capítulo).

Esta calculadora permite estimar de manera sencilla las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las actividades de una organización, contemplando tanto las emisiones directas, como las indirectas procedentes del consumo de electricidad.

Se ha estimado la **huella de carbono del Ayuntamiento de Guadalajara en 2013 (6.931,7 t CO2 eq) y en 2017 (5.663 t CO2 eq)** para contabilizar la reducción alcanzada a fecha Dic. 2017.

La reducción de GEI observada en 2017 (- 1.268,57 t CO2 eq) se debe principalmente a las dos medidas tomadas desde 2013:

- Renovación de la flota de vehículos de transporte urbano, brigadas del ayuntamiento, policía, etc.
- Cambio de la mayoría de la iluminación pública a LED.

t CO2 eq	2013	2017	Reducción alcanzada en 2017
Instalaciones fijas	848,28	843,4	
Transporte	1.655,87	1.352,56	303,31
Refrigeración	91,8	91,8	
Electricidad	4.335,76	3.375,37	960,39
Total (t CO2 eq)	6.931,71	5.663,14	1.268,57

Tabla 2 Tabla resumen de emisiones del Ayto. de Guadalajara en 2013 y 2017

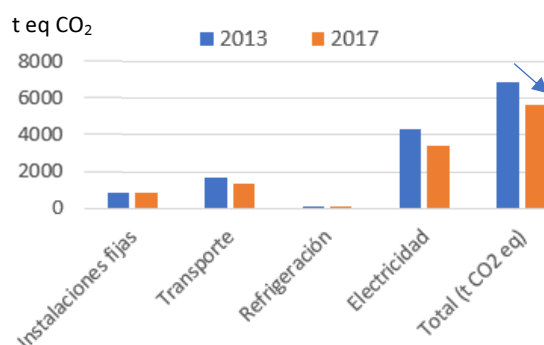


Figura 6 Emisiones globales del Ayto. de Guadalajara de 2013 a 2017

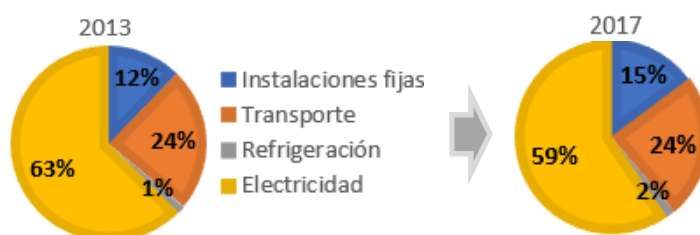


Figura 7 Evolución del % de emisiones globales del Ayto. de Guadalajara de 2013 a 2017

Como se observa en las figuras, la electricidad supone la mayor parte de las emisiones de GEI del Ayuntamiento, su proporción es del 63% en 2013 al 59% en 2017; en segundo lugar el transporte público (24%)

³ <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx>

REVISIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES DE GEI

En este punto del documento se analizan los sectores y actividades con mayor relevancia de cara a obtener un inventario inicial de las emisiones de GEI en Guadalajara. El siguiente paso será definir un plan de acción para la contención de las emisiones a través de la elaboración de una serie de fichas con medidas y acciones que se incluyen en los Planes sectoriales.

- A. Abastecimiento, saneamiento y depuración de agua.
- B. Alumbrado público.
- C. Edificios municipales.
- D. Edificios residenciales.
- E. Recogida de residuos y limpieza viaria.
- F. Parques y jardines.
- G. Movilidad.
- H. Transporte urbano.
- I. Sector de agricultura y ganadería

A continuación se resumen los datos del **consumo global de energía y emisiones de GEI en la ciudad de Guadalajara 2017 por sectores:**

	2017	
	t CO2eq	GWh
Agricultura & ganadería	43.288	112
Alumbrado público	1.159	3
Parques & residuos	258	1
Energía Edif.Públicos	4.311	11
Energía Sector Residencial	331.051	860
Movilidad	155.732	404
Trasporte Público	610	2
Agua y Saneamiento	1.030	3
Total	539.458	1.396

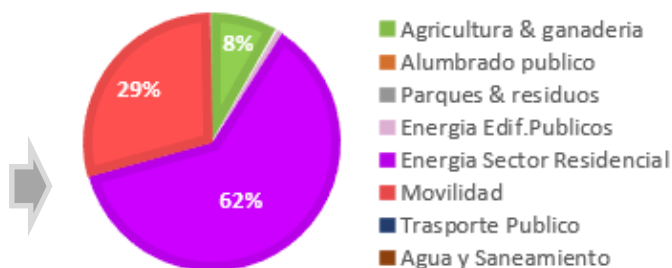


Figura 8 Gráfico de emisiones globales en la ciudad de emisiones por sectores en la ciudad de Guadalajara 2017

Tabla 3 Tabla resumen del consumo global de energía

A. ABASTECIMIENTO, SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUA

La empresa encargada del servicio de abastecimiento, saneamiento y depuración de agua del municipio de Guadalajara es Guadalajara. La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de la ciudad se encuentra a la derecha de la Autovía A-2 en sentido Zaragoza (Figura). Las cuatro pedanías no cuentan con una estación depuradora pero para alguna de ellas ya se han empezado a definir los proyectos.

Guadalagua, como empresa de gestión hidrológica, tiene, entre otras muchas más, las siguientes competencias en la ciudad de Guadalajara: gestión de las redes de abastecimiento, saneamiento y alcantarillado; control de las redes a través de la instalación de contadores y despliegue de sensores; acondicionamiento de depósitos, y construcción y acondicionamiento de fuentes ornamentales dentro de la gestión medioambiental de espacios públicos.



Figura 9 Instalaciones de la EDAR de Guadalajara

A modo de resumen, la instalación consta de una estación de bombeo que eleva el agua a depurar y está provista de 7 bombas sumergibles que permiten adaptar la variabilidad de los caudales de entrada a la planta. Tras la llegada del aporte de agua se efectúa un pretratamiento que incluye, en primer lugar, un desbaste de sólidos mediante rejas y tamices, y posteriormente, una eliminación de grasas y arenas mediante separación en desarenadores-desengrasadores.

La siguiente fase se divide en dos tipos de tratamiento. Por un lado, durante el tratamiento primario entran en acción tres decantadores circulares de hormigón donde por decantación se elimina el 65% de la materia en suspensión. Por otro lado, el tratamiento secundario consta de tres líneas de reactor biológico-decantador. El proceso biológico es de tipo A2O fraccionándose cada reactor en tres zonas: anóxica, anaeróbica y aeróbica, permitiendo así la eliminación tanto de materia orgánica como de nutrientes (nitrógeno y fósforo).

Posteriormente el agua tratada se vierte al cauce del río Henares. Los fangos generados en los procesos primarios y secundarios son previamente espesados antes de pasar al proceso de digestión anaeróbica donde dichos fangos se estabilizan y se reducen al volatilizarse parte de la materia orgánica. Los fangos digeridos se deshidratan y son destinados para uso agrícola.

Con el fin de analizar el consumo de energía asociado a este servicio se parte de que el consumo anual de la planta depuradora es de aproximadamente **3.600.000 kWh** (2.336,4 Tn de Co₂-eq, según la tasa de emisión facilitada por IDAE), reduciéndose en un 30% por cogeneración de energía de la propia planta.

En lo que respecta a la identificación de sumideros y focos emisores de GEI y las medidas implantadas en la planta para mitigar el efecto del cambio climático, merecen mención especial los siguientes procedimientos:

- **Quema de emisiones de metano (CH₄)**

Las emisiones de metano proceden de los motores de los grupos electrógenos. Los grupos electrógenos son motores de combustión interna que durante su funcionamiento desprenden sustancias tóxicas, y entre ellas se encuentra este gas. En la EDAR de Guadalajara se lleva a cabo un proceso de quemado de prácticamente el 100% de este compuesto emitido y en un proceso de cogeneración se obtiene energía eléctrica que utiliza la planta para autoconsumo de estos motores.

- **Eliminación biológica de amonio (NH₄)**

Este compuesto químico, aunque no produce un efecto invernadero, merece un tratamiento especial en una planta depuradora ya que influye directamente en el consumo energético. La estación recibe aportes de agua altamente cargados de amonio que limitan su capacidad de tratamiento para la eliminación de nitrógeno. Dicho escenario aumenta el consumo energético de la estación e incluso puede reducir la calidad del agua depurada.

Con el fin de combatir la problemática anterior, la EDAR de Guadalajara lleva a cabo procesos de nitrificación y desnitrificación que conllevan la producción de fango en forma de biomasa fácilmente separable por decantación. Estos fangos son analizados para uso en agricultura como aporte orgánico. En esta línea, Guadalajara y el Ayuntamiento de Guadalajara, junto con Valoriza Agua, la Universidad de Granada y el Instituto Noruego Vertforsk, han participado en el desarrollo de un tratamiento piloto para el proceso de eliminación del nitrógeno de las aguas residuales.

La planta se ve afectada en su operación por las condiciones climáticas, pero no se ha considerado necesario implementar medidas que prevengan los riesgos climáticos asociados. Así, en un año de muchas precipitaciones aumenta el consumo energético puesto que llega un mayor aporte de agua al pozo de bombeo. Por el contrario, en un año más seco hidrológicamente hablando, el consumo se reduce por el hecho de que llega menos aporte de agua, pero en realidad se compensa por estar el nivel freático más alto y bajar la concentración de residuos en el agua.

En la continua lucha por mitigar el efecto del cambio climático, la empresa gestora y el Ayuntamiento de Guadalajara han llevado a cabo distintas acciones para fomentar un *consumo responsable del agua en la ciudad*:

- Ordenanza municipal para el control de la contaminación de las aguas residuales.
- Campañas de concienciación en los medios de comunicación.
- Inclusión de información en las facturas de consumo emitidas a los ciudadanos.
- Colocación de contadores que permiten llevar a cabo un seguimiento por parte de los usuarios. Cabe destacar que la propia tarifa de consumo de agua incentiva a un consumo responsable ya que el coste del metro cúbico es mayor cuanto mayor es el consumo total al aplicar una tarificación por tramos.
- Colocación de contadores analógicos para controlar el consumo de agua destinada al riego de algunas zonas verdes de la ciudad.

Guadalajara ha comprobado que con la aplicación de las medidas anteriores la compra de agua ha bajado en mayor proporción que el consumo en sí. La Figura 10 muestra una evolución de las compras que la EDAR de Guadalajara a la Mancomunidad de Aguas del Sorbe en los últimos años. Ha habido una reducción del consumo con respecto desde el año 2007-2016 de aproximadamente el 25 %. En 2017 ha ascendido a 7.841.718 (m3).

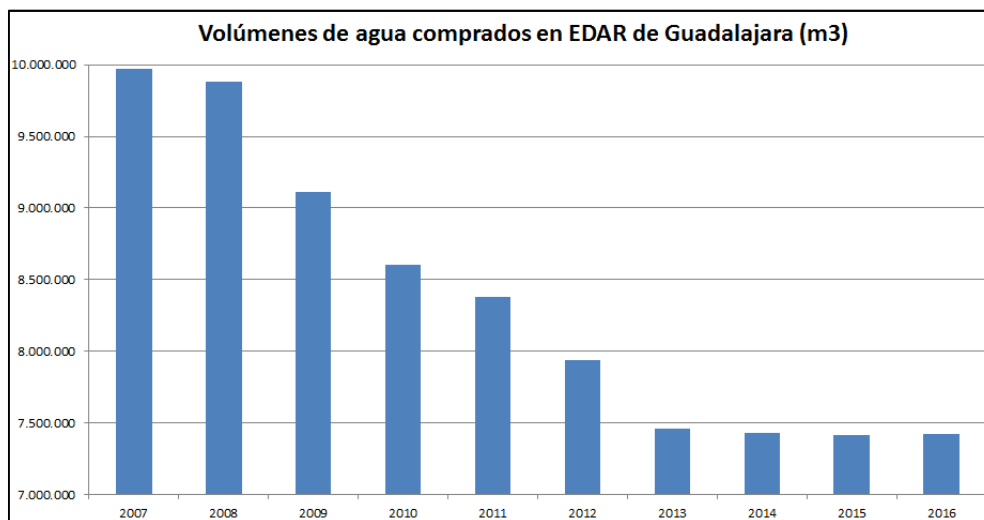


Figura 10 Volúmenes de agua comprados por la EDAR de Guadalajara a la Mancomunidad de Aguas del Sorbe

Las medidas de consumo responsable y el buen rendimiento de la estación depuradora están contribuyendo a la optimización del uso del agua. Un dato que corrobora todo lo anterior es que la OCU (Organización de Consumidores y Usuarios) ha calificado Guadalajara como la segunda ciudad de España, por detrás de Palencia, con el agua más barata y de mayor calidad.

Dentro de las acciones previstas para la utilización de energías renovables, Guadalajara ha realizado proyecto piloto utilizando biogás (CH₄) generado en la planta para ser usado como combustible de vehículos de la flota para la prestación del servicio. Se ha refinado el gas de la digestión de lodos, depurando/quitando el CO₂, SH₂, y el xirano, para quemar el metano (10 m3/h de CH₄) y transformarlo en energía eléctrica mediante un proceso de cogeneración.

La demanda total (7.826.205 m3) y desagregada de agua en el municipio se muestra a continuación:

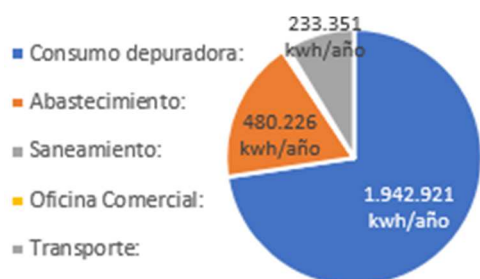


Figura 11 Consumo energético en el servicio de agua y saneamiento en 2017

Domestico:	3.889.896
Comercial e industrial:	1.109.419
Jardines:	810.619
Edificios públicos:	129.008
No registrado:	1.887.263
TOTAL (m3/año)	7.826.205

Tabla 4 Registro de demanda de agua 2017

- **Consumo energético derivado servicio de agua y saneamiento:**

El consumo energético asociado es de 2.670 GWh en 2017. Como se observa en la figura de arriba, el consumo de la depuradora supone casi un 45% del total, seguido del consumo de la red de abastecimiento (aprox.12%).

En la tabla a continuación se muestra evolución del consumo energético desde 2013-2017, donde se cuantifica una reducción total de 50%, dicha reducción es debida en gran parte al uso del biogás en la EDAR ahorrando un 30%.

kWh/año	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo depuradora:	2.869.907	2.942.133	2.912.442	2.477.685	1.942.921
Abastecimiento:	804.868	751.507	437.369	484.106	480.226
Saneamiento:	1.649	1.801	1.474	2.692	3.837
Oficina Comercial:	16.006	14.504	14.103	13.390	15.095
Transporte:	233.351	233.351	233.351	233.351	233.351
Total (kWh/año)	3.925.780	3.943.296	3.598.739	3.211.224	2.675.430
Total (t CO2 eq/año)	1.511	1.518	1.386	1.236	1.030

Tabla 5 Registro de consumo energético asociado al abastecimiento de agua y saneamiento de 2013 a 2017

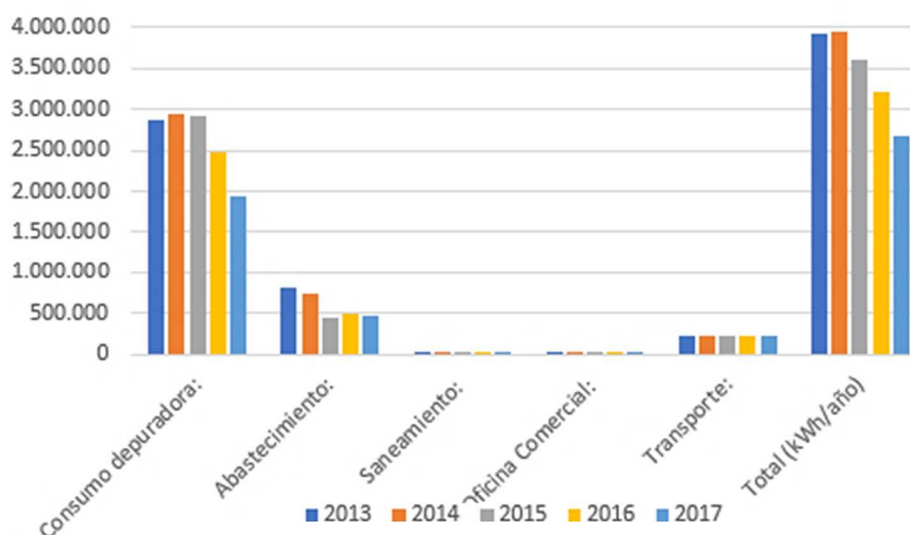


Figura 12 Tendencia del consumo energético asociado al abastecimiento de agua y saneamiento de 2013 a 2017

El servicio de abastecimiento, saneamiento y depuración de agua tiene como principal fuente emisora de GEI sus grupos electrógenos (CO_2 y CH_4). El consumo de energía anual es equivalente a **1.030 Tn de CO_2** , siendo la depuradora la responsable del 45% del total .

La principal medida que se está llevando a cabo para reducir las emisiones es el uso del **biogás, que permite ahorrar el 30% del consumo de la EDAR.**

Importantes actividades para fomentar el consumo responsable de agua están teniendo su fruto y se tiene en mente la utilización de aguas procedentes de manantiales y la generación de energías renovables.

- **ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

Año:
2015-2018

Medida: RED DE ABASTECIMIENTO:

Descripción y evaluación de resultados:

- Renovación de la red de distribución de agua potable de la C/Sigüenza.
 - Presupuesto: 170.000€.
 - Objetivo: optimizar la red de distribución de agua y evitar pérdidas de agua.
- Retranqueo de la red de abastecimiento en la C/ Ricardo Velázquez Bosco.
 - Presupuesto: 186.000€.
- Instalación de clorímetros y cloradores en depósitos.
 - Presupuesto: 90.000€.
 - Objetivo: optimizar la red de distribución de agua y evitar pérdidas de agua.
- Acometidas municipales para control de consumos (Contadores en Jardines).
 - Presupuesto: 260.000€
 - Objetivo: control y reducción del consumo de agua municipal).
- Proyecto Fuente Francisco Aritmendi.
 - Presupuesto: 63.000€.
 - Objetivo: mejora de la gestión medioambiental de espacios públicos.
- Proyecto Fuente Glorieta Polonia.
 - Presupuesto: 60.000€.
 - Objetivo: mejora de la gestión medioambiental de espacios públicos.
- Proyecto Fuente La Concordia.
 - Presupuesto: 61.000€.
 - Objetivo: mejora de la gestión medioambiental de espacios públicos.
- Estudio de sectorización de red de distribución. Presupuesto: 60.000€.
 - Objetivo: optimizar la red de distribución de agua.

Año:
2015-2018

Medida: RED DE ALCANTARILLADO

Descripción y evaluación de resultados:

- Mejora Red de Saneamiento C/Jadraque c/V C/Azuqueca de Henares.
 - Presupuesto: 22.325,69€.
 - Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Mejora red de saneamiento C/Azuqueca de Henares.
 - Presupuesto: 16.148,63€.
 - Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Desdoblamiento red de saneamiento de C/Sta María Micaela.
 - Presupuesto: 184.740,80€.
 - Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Rehabilitación DEL colector de saneamiento C/San Juan de Dios.
 - Presupuesto: 11.006,87€.
 - Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Mejora de galería de la red de saneamiento en C/Miguel Fluiters. 8.195,93€.
 - Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Renovación red de saneamiento C/La Unión Iriépal.
 - Presupuesto: 33.243,54€.
 - Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Remodelación red de saneamiento de pluviales en Plaza de la Constitución en Iriépal. Presupuesto: 25.757,63€.

- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua).
- Mejora red de saneamiento y remodelación de conexiones en Barrio de La Chopera. Presupuesto: 124.584,27€.
- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Ejecución de red de saneamiento C/Trabajadores en Iriépal.
- Presupuesto: 39.761,64€.
- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Mejora saneamiento en cruce C/Jaraba y C/Buenafuente.
- Presupuesto: 21.421,34€.
- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Renovación de red de saneamiento en C/Soria.
- Presupuesto: 78.228,52€.
- Renovación red de saneamiento C/Paez Xaramillo y C/Alvargómez de Ciudad Real.
- Presupuesto: 64.673,11€.
- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Renovación Saneamiento Plaza Sor Maria Lovelle.
- Presupuesto: 106.084,79€.
- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Renovación Red de Saneamiento en Calle Cogolludo.
- Presupuesto: 38.669,22€.
- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Mejora de la red de saneamiento en C/ Segovia con C/ Zaragoza.
- Presupuesto: 14.856,29€.
- Objetivo: optimizar la red de alcantarillado, evitar pérdidas de agua.
- Detectores y medidores de alivio en colectores y tanques de tormenta.
- Presupuesto: 43.835,49€.
- Objetivo: Telecontrol de niveles de saneamiento.

Año:
2015-2018

Medida: ACTUACIONES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Descripción y evaluación de resultados:

- INVENTARIO y DIGITALIZACIÓN DE REDES.
 - Presupuesto: 139.000€.
 - Objetivo: control y optimización las redes de abastecimiento y alcantarillado.
- INSTALACION DE VASIG.
 - Presupuesto: 162.000€.
 - Objetivo: control y gestión del contrato de concesión.
- INSTALACION DE [ACU@MA](#).
 - Presupuesto: 560.000€.
 - Objetivo: control y gestión del contrato de concesión.
- ELABORACION DE PLAN DIRECTOR.
 - Presupuesto: 120.000€.
 - Objetivo: control y gestión del contrato de concesión. Estudio de las posibles inversiones a 25 años.
- VEHICULO MIXTO DE LIMPIEZA ALCANTARILLADO.
 - Presupuesto: 225.000€.
 - Objetivo: limpieza de la red de alcantarillado. Mejora del funcionamiento de dicha red.
- ADECUACIÓN DE FUENTES ORNAMENTALES.
 - Presupuesto: 400.000€.
- Sistema SCADA para control y optimización de Reactores Biológicos.

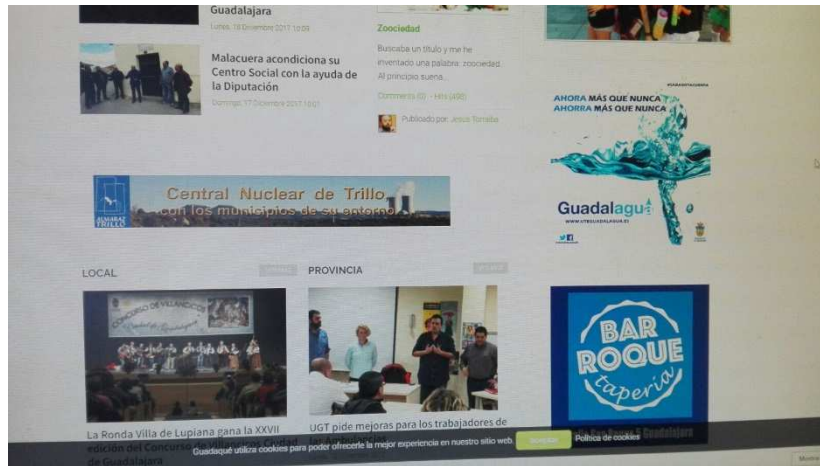
- Presupuesto: 88.071,41€.
- Objetivo: control y gestión de la EDAR de Guadalajara.

Año:
2017

MEDIDA: CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA FOMENTAR EL CONSUMO RESPONSABLE DE AGUA

Descripción y evaluación de resultados:

Campañas de sensibilización para fomentar el consumo responsable de agua, con publicidad en radio y prensa escrita.



Inicio / Guadalajara / Corte de agua el jueves 28 en la calle Virgen del Amparo por mantenimiento en la red de abastecimiento



Corte de agua el jueves 28 en la calle Virgen del Amparo por mantenimiento en la red de abastecimiento

Rotación 27/12/2017 14:18 Guadalajara Dejar un comentario

La empresa gestora del suministro de agua potable en la capital alcarreña, Guadalagua, ha informado en un comunicado que el próximo jueves, 28 de diciembre de 2017, se procederá a un corte de agua por los trabajos de mantenimiento en la red de abastecimiento en la zona centro de Guadalajara.

En concreto, las áreas afectadas serán las siguientes:

- Calle Virgen del Amparo, números pares (del 2-30).
- Iglesia de San Ginés.

Se espera que los trabajos duren desde las 09.00 horas hasta las 14.00.

Se trata del corte de suministro programado para el pasado miércoles 20 de diciembre y que fue aplazado.



REGÁLATE GUADALAJARA EN NAVIDAD



GUADALAGUA TE PIDE QUE AHORRES AGUA



AGENDA DE LOS TEATROS BUERO Y MODERNO



Año:
2017

MEDIDA: INVERSIÓN EN LA RED CON NUEVOS AFORADORES Y CAUDALIMETROS

Descripción:

- Colocación de medidores de presión en red para realizar un mapa de presiones y conocer aquellas más susceptibles de tener roturas.
4 medidores de presión, 8.000 €
- Instalación de caudalímetros en salida de depósitos y en algún punto de la red para conocer el suministro de agua que se realiza a ese sector para poder cuantificar las fugas que se tienen en dicho sector.
5 caudalímetros instalados, 25.000 €

Año:
2017

Medida: CONTROL DE LOS PUNTOS DE VERTIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA RED DE SANEAMIENTO EN EL LÍMITE DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE GUADALAJARA Y MARCHAMALO, EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "EL HENARES"

Descripción:

Objetivo: control de los puntos de vertido y obras complementarias en la red de saneamiento en el límite de los términos municipales de Guadalajara y Marchamalo, en el Polígono Industrial "El Henares" Guadalajara.
Presupuesto 420.000 euros.

Año:
2017

Medida: PLAN DE SEQUIAS EN LA GESTION INTEGRAL DEL CICLO DE AGUA (RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, FUENTES, HIDRANTES, RED DE SANEAMIENTO, ETC)

Descripción y evaluación de resultados:

Una vez decretada por la Confederación Hidrográfica del Tajo la FASE DE ALERTA DE SEQUÍA se constituirá el Comité de Sequía que evalúa la situación y recomendar las actuaciones que se vayan a llevar a cabo en los siguientes días.

Se definen las diferentes fases del [plan](#) de Sequía en la web del Ayto. (Ver enlace).

La Fase de prevención o de ahorro de agua:

- Campañas de información pública y llamada al ahorro.
- Comunicación a los usuarios de consumos anormalmente elevados detectados en los contadores.
- Instalación de elementos para reducir el consumo en edificios municipales.

Año: 2016 Medida: RENOVACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DEL CASCO HISTORICO

Descripción:

Objetivo: Renovación de la red abastecimiento del casco histórico.

Se han renovado aproximadamente 9,2 km de tubería de abastecimiento.

Presupuesto invertido aproximado de 2.700.000€.

Año: 2016 Medida: RENOVACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE GUADALAJARA Y MARCHAMALO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL “ EL HENARES” (GUADALAJARA),

Descripción:

Objeto: Renovación de la red abastecimiento de diversas calles en los barrios anexionados.

Se han renovado aproximadamente 1,8 km de tubería de abastecimiento.

Presupuesto invertido aproximado de 500.000€.

Año: 2016 Medida: RENOVACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE LA CALLE REAL, CALLE LECHUGA, CALLE SANTA ANA, TRAVESÍA FUENTEVEIEJA, PLAZA DE LA IGLESIA Y GLORIETA DE LOS TRABAJADORES DE TARACENA (GUADALAJARA).

Descripción:

Objeto: Ejecución de las obras incluidas en el proyecto de renovación de la red de abastecimiento de la calle Real, calle Lechuga, calle Santa Ana, travesía Fuentevieja, plaza de la Iglesia y glorieta de los Trabajadores de Taracena (Guadalajara).

Presupuesto: 250.000 euros.

Año: 2016 Medida: RENOVACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE GUADALAJARA Y MARCHAMALO EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL “ EL HENARES” (GUADALAJARA),

Descripción:

Objeto: Impermeabilización de vasos de depósitos mediante lámina de PVC.

Depósito Taracena – 2 vasos, 800 m3, 13.500 €

Depósito Valdenoches – 1 vaso, 110 m3, 3.800 €

B. ALUMBRADO PÚBLICO

En lo que respecta al contrato de suministro, servicios y gestión de mantenimiento de las instalaciones de iluminación en espacios públicos, señales semafóricas reguladoras de la circulación, sistema de cámaras CCTV de tráfico, control de accesos en vías urbanas y centro de control de la ciudad de Guadalajara, es Ferroviario Servicios la empresa que está llevando a cabo su ejecución.

El Contrato comenzó en Septiembre de 2015 y la medida más importante tomada fue la sustitución de más del 90% de las luminarias de descarga por otras de tecnología led.

También se instalaron telegestiones en los centros de mando y telegestión punto a punto en las nuevas luminarias instaladas lo que permite establecer regulaciones a demanda del Ayuntamiento de Guadalajara.

El final de la obra de sustitución de luminarias aconteció en el mes de Marzo de 2016 y durante unos meses se procedió a implantar diversas regulaciones en función de las medidas de iluminación conseguidas en la ciudad.

Los ahorros obtenidos en 2017 respecto al consumo del año 2015, establecido en el Pliego, ascienden a un **71% de reducción en energía y emisiones de CO2 eq.**, como se cuantifica a continuación:

Consumo anual estimado (KWh)	2.695.451 (De los cuales 50.941 corresponden a Semáforos)*
Toneladas de CO ₂ -eq	1.749,34 (33,06 Semáforos)
Puntos de luz	14.721
Cuadros reguladores	196
Centros de mando	56
Intersecciones semaforicas	11 cámaras CCTV, 2 puertas de control de accesos y sala de control.
Equipos de control de tráfico	2.695.451 (De los cuales 50.941 corresponden a Semáforos)*

*No se han realizado actuaciones sobre la red semaforica.

Tabla 6 Registro de consumos en 2017 para el contrato de alumbrado público

Los datos de partida del Pliego en 2015 eran los siguientes:

Consumo anual estimado (KWh)	9.332.781 (Alumbrado), 50.941 (Semáforos)
Toneladas de CO ₂ -eq	6.056,97 (Alumbrado), 33,06 (Semáforos)
Puntos de luz	13.509
Cuadros reguladores	71
Centros de mando	196
Intersecciones semaforicas	53
Equipos de control de tráfico	11 cámaras CCTV, 2 puertas de control de accesos y sala de control.

Tabla 7 Datos de partida para el contrato de alumbrado público en 2013

En cuanto a las acciones que se están aplicando para reducir las emisiones destacan principalmente dos. En primer lugar, la sustitución de los puntos de luz de vapor de sodio, que han pasado a ser de tecnología LED. En la Figura 13 se puede ver una de las zonas de Guadalajara en la que se comprueba el efecto del cambio de luminarias durante el proceso progresivo de sustitución que Ferrovial Servicios ha llevado a cabo en la ciudad. Las luminarias instaladas tiene un rango de potencias entre 25 W y 186 W y los flujos lumínicos pueden variar entre los 3.000 y 23.200 lúmenes.

La mayor inversión realizada ha sido la sustitución de luminarias de descarga por luminarias de tecnología led con telegestión punto a punto. El presupuesto de ejecución era de 6.329.367 €. Se acometió la obra desde Octubre de 2015 a Marzo de 2016.

A finales de Agosto de 2017 se ha instalado en 28 luminarias de dos zonas peatonales un sistema de detección de presencia de peatones que provoca un aumento del flujo lumínico cuando detecta el paso de peatones. El resto del tiempo se reduce el flujo a un nivel de seguridad. El presupuesto de ejecución era de 28.350 € y el ahorro obtenido se espera obtener al transcurrir un año desde su instalación, pues varía el tránsito por la zona según la época del año.

En el mes de Noviembre de 2017 se ha acometido la sustitución del alumbrado del túnel de Aguas Vivas por luminarias de tecnología led y controladas punto a punto en función de la luminosidad de cada una de las bocas de entrada. El presupuesto de ejecución superaba los 175.000 €.

Debido al estado en el que se encontraba la iluminación anterior y la adaptación de la instalación a la nueva normativa no es previsible obtener ahorros significativos en consumo. Se valorará transcurrido un año de su implantación.



Figura 13 Comparativa de iluminación durante el proceso de cambio a luminarias con tecnología LED

Por otro lado, el servicio cuenta con un sistema de telecontrol de los centros de mando y de las luminarias (Figura 14). El sistema permite saber en tiempo real que centro de mando está encendido o apagado y el consumo de cada uno de ellos. La telegestión de las luminarias permite controlar individualmente cada punto de iluminación, programar su encendido y apagado, comprobar el consumo y modificar el flujo lumínico a determinadas horas del día.

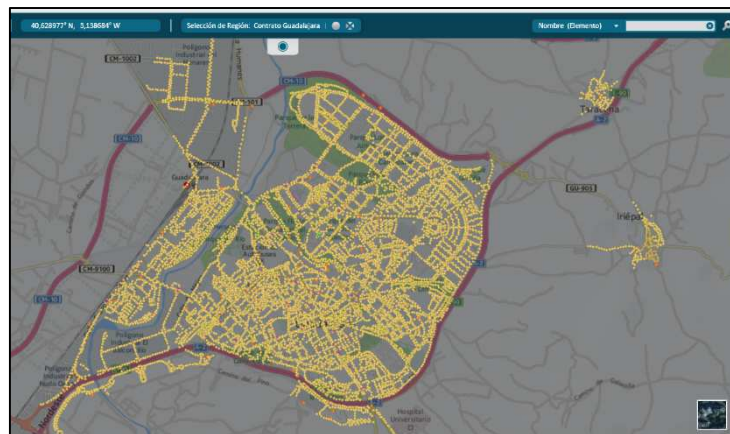


Figura 14 Plataforma para el telecontrol del alumbrado público de Guadalajara

Dentro del resto de medidas que se han implementado, cabe destacar los refuerzos en iluminación en los pasos de peatones, puntos en los que se van a instalar detectores de presencia para que el flujo lumínico aumente con suficiente antelación al paso del peatón. Además, se han instalado nuevos centros de mando decorativos, semáforos de diseño en algunas calles de la ciudad y sistemas de protección contra el robo de cable.

El seguimiento del rendimiento de las medidas aplicadas en el contrato de alumbrado se realiza a través de KPIs (*Key Performance Indicators*) a través de una plataforma de Ferrovial Servicios que además recibe las incidencias de los ciudadanos y gestiona el mantenimiento predictivo y las acciones correctivas.

En la Figura 15 se muestra el mapa lumínico de la ciudad una vez realizado el cambio de luminarias y los ajustes de luminosidad que permitirán un significativo ahorro energético y, en consecuencia, económico. Es importante mencionar que la sustitución de luminarias concluyó en marzo de 2016 y hasta que no se cumpla un año no se tendrá una medida real de la reducción de emisiones de GEI ni de los ahorros conseguidos en el servicio de alumbrado público y control semafórico de la ciudad de Guadalajara.

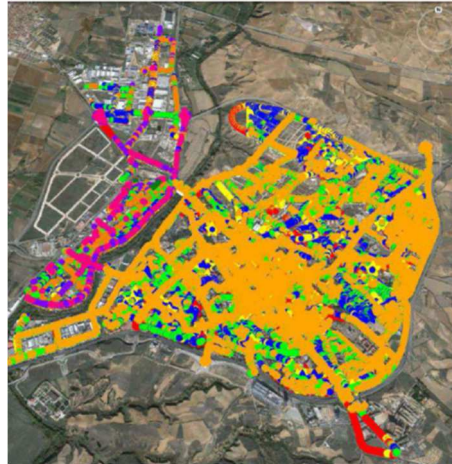


Figura 15 Mapa lumínico de la ciudad de Guadalajara

El efecto de reducción del consumo eléctrico por cambio a tecnología LED tiene una notable repercusión en el medio ambiente ya que según la EPA (Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos) equivale a 107.405 árboles. Por lo tanto, para los 12 años de duración del contrato de alumbrado público la ciudad de Guadalajara estima un ahorro de emisiones de GEI equivalente a 1.288.860 árboles.

Además, dentro del ámbito del contrato de alumbrado público, cabe destacar que desde el Ayuntamiento se ha llevado a cabo una regulación de los horarios de iluminación de las instalaciones deportivas exteriores con el fin de reducir el consumo energético a expensas de que se lleve a cabo un análisis para la instalación de luminarias LED.

Dentro de las acciones participativas con los ciudadanos destacan las campañas de comunicación de las novedades del nuevo contrato por parte de la empresa ejecutora y la disposición de un canal de comunicación a través de códigos QR (**tuciudapp**) gracias al cual, entre otros contenidos, se puede acceder a información sobre el servicio de alumbrado público y reportar incidencias (Figura 16).



Figura 16 Campaña de comunicación de las novedades del contrato de alumbrado público

Ficha de Consumos Energéticos e Inventario de Focos Emisores GEI en el sector de iluminación en Guadalajara

El consumo energético derivado de la iluminación asciende a 2.695 GWh en 2017, equivalente a 1.749 t CO₂ eq.

Los principales **focos emisores de GEI** en este sector lo constituyen las luminarias y los semáforos.

El alumbrado público era un foco emisor de **CO₂** muy significativo en la ciudad antes del 2013 (6.057 t CO₂ eq). Las principales medidas de mitigación de dichas emisiones han sido la incorporación de **tecnología LED** en prácticamente todas las luminarias y el **telecontrol de la luminosidad** de las mismas. El **ahorro energético y de emisiones es del 71%** respecto al 2013, lo cual tiene un impacto medioambiental realmente abrumador con una **equivalencia superior al millón de árboles**.

- **ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

Año:
2016-2017

Medida: SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS Y PASOS DE PEATONALES CON DETECCIÓN DE PRESENCIA

Descripción y evaluación de resultados:

- Sustitución de luminarias de descarga por luminarias de tecnología LED con tele gestión punto a punto.
Presupuesto de 6.329.367 €.
- A finales de Agosto de 2017 se ha instalado en 28 luminarias de dos zonas peatonales un sistema de detección de presencia de peatones que provoca un aumento del flujo lumínico cuando detecta el paso de peatones.
Presupuesto de 28.350.
- En el mes de Noviembre de 2017 se ha acometido la sustitución del alumbrado del túnel de Aguas Vivas por luminarias de tecnología led y controladas punto a punto en función de la luminosidad de cada una de las bocas de entrada.
Presupuesto de 175.000 €.

Se han obtenido considerables ahorros significativos en consumo, sobre un 70%.

Año:
2016-2018

Medida: CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN.

Descripción y evaluación de resultados:

Con un presupuesto de 18.000 € se realizó un plan de Comunicación al objeto de transmitir a la ciudadanía las medidas a implantar para el ahorro energético.

Las medidas previstas y su ejecución fueron las siguientes:

Acciones de divulgación

Serán claves para el buen entendimiento del cambio. El objetivo es llegar a la mayor parte de la población con especial atención a los escolares.

Incidir en las edades más tempranas es una de las formas más eficaces de concienciación ciudadana. Se implican en las enseñanzas y son exportadores de la conciencia responsable en sus casas con sus padres, familiares y con los amigos.

- Ruedas de prensa periódicas desde el inicio de las obras anunciando las zonas a sustituir y el avance de las mismas.
- Charlas en asociaciones: se organizarán charlas en asociaciones de vecinos, juveniles, amas de casa y centros de la tercera edad, para ofrecerles información especializada y veraz de los cambios de luminarias y los beneficios para el municipio de Guadalajara. Impartidas por el Vicealcalde asesorado e informado por Ferrovial sobre el desarrollo e inversiones en cada barrio.
- Teatro didáctico: para difundir los valores ecológicos entre los escolares. FERROVIAL SERVICIOS cuenta con la figura de Lucius D. Ferrosio “el más grande experto científico del mundo mundial en asuntos de lucidez”, un interesante prescriptor que será el encargado de concienciar a los más pequeños con un espectáculo didáctico-teatral. Realizado el 16 Abril de 2016. Se contó con escenario, 4 actores, técnico de luces y sonido, decorados, asistencia y acompañamiento de los asistentes.
- Pegatinas luminosas: el profesor Lucius D. Ferrosio, regalará a los niños pegatinas con tinta luminiscente (que se ilumina en la oscuridad), con la imagen de la campaña, así como con otros motivos didácticos, para que los niños puedan llenar su vida de luz. Se hacen 1.000 unidades. Se entregan en el teatro didáctico, en la acción de Street marketing y en la Caravana Sostenible.
- Concurso infantil de dibujo: implicaremos a los colegios con una acción que pueda tener una vida mayor en el recuerdo de los niños, mediante un concurso de dibujo, gestionado a través de los colegios, en el que los niños puedan participar con sus propuestas

sostenibles de iluminación. Realizado el 16 de Abril de 2016. Anunciado en los colegios municipales, asistido por tres monitoras y dos personas más de organización del evento.

- **Fiesta de la luz:**
Coincidiendo con la llegada del verano se organizará un espectáculo de luz y sonido en el parque de Las Lomas o en el Barranco de la Olmeda con las últimas tecnologías en iluminación. Se monta un espectáculo de luz y sonido el 29 de septiembre de 2016 sobre la fachada del Teatro Auditorio Buro Vallejo.



- **Caravana sostenible** en las 4 pedanías: para que todo el municipio sea partícipe de esta mejora, diseñaremos una “caravana sostenible” que durante 4 fines de semana en los meses de verano (época de mayor población de los barrios anexionados) acuda a las pedanías de Guadalajara para informar y concienciar a los ciudadanos, mediante reparto de folletos y merchandising, con un espectáculo itinerante del profesor Lucius. Se agrupó la actividad para las cuatro pedanías en un día, desarrollándose el día 23 de Abril de 2016 acudiendo a Usanos, Iriépal, Valdenoches y Taracena.

Acciones de comunicación

- **Enaras:** que sirvan de marco para las diferentes charlas y presentaciones de la campaña. Se encargaron varias que han estado presentes en todos los eventos de comunicación.
- **Bombilla anti-estrés:** regalaremos unas bombillas anti-estrés de gomaespuma que nos sirvan de merchandising para los diferentes actos. Se han repartido 500 uds.
- **Banner en el portal del Ayuntamiento:** prepararemos un banner con información del proyecto en la web municipal. Se incluyó en la página web del ayto.
- **Mupis:** un circuito de mupis nos permitirán comunicar la puesta en marcha de la campaña en todos los rincones de Guadalajara. Diseño entregado al ayto e implantado por toda la ciudad.
- **Radio:** completaremos la campaña con una serie de cuñas de radio que expliquen los beneficios que el proyecto le reporta al pueblo: ahorro energético, equivalencia en árboles plantados, ahorro económico... en los principales medios: SER, COPE, ONDA CERO,



RADIO CASTILLA-LA MANCHA. Realizadas en COPE, SER, ONDA CERO, ES RADIO del 11 al 25 de Abril de 2016.

- Banners en los medios online: por supuesto, hoy en día, ninguna campaña está completa si no tiene en cuenta los medios online, para ello prepararemos una serie de banners que nos permitan llegar a los públicos de interés con el mayor grado de segmentación posible. Complementando a la actividad de Tu Ciudadapp se direcciona desde las etiquetas QR desplegadas por la ciudad a información sobre el servicio de alumbrado público.
- Vídeo: para apoyar las presentaciones públicas y difundir el mensaje de ahorro del municipio en los medios online, contamos con un vídeo publicitario de animación que explica, para todos los públicos, el ahorro y las ventajas que supone el nuevo servicio de alumbrado público. Entregado al principio de la campaña al ayto. Se desplegó en las pantallas de los autobuses urbanos y en las estáticas de las paradas.
- Tríptico: para conseguir una comunicación más cercana y extensa con nuestros públicos, repartiremos también un tríptico que desarrolle de una forma más visual y completa los conceptos de ahorro energético, equivalencia en árboles plantados, etc. Se decide que sea un tríptico para una mejor lectura del mismo. Se entrega en el teatro, concurso de dibujo, acción de Street Marketing, Caravana Sostenible. Se editan 40.000 ejemplares.
- Rotulación de vehículos: rotularemos los vehículos del servicio de alumbrado público con la gráfica de campaña para comunicar los beneficios cada vez que circulen por las calles. Realizado el 15 de Abril de 2016.
- Street Marketing en los mercados o plazas significativas de la ciudad: durante una jornada, el profesor Lucius llevará su espectáculo a los mercados del municipio, para concienciar a los clientes y clientas, aprovechando para repartir explicaciones y merchandising. Realizado en la tarde del 16 de Abril. El 23 de Abril se realizó la misma actividad en el Mercado.
- Icono eco-energético: proporcionaremos un icono de certificación eco-energética para los elementos de comunicación del Ayuntamiento, que garantice que Guadalajara es un municipio eco-iluminado. Proporcionado al ayto. para su uso en comunicación.

Acciones Realizadas Fuera De La Programación:

1º.- Publrreportaje en prensa GUADANEWS 30 Noviembre de 2015.

2º.- 100 carteles de 50x70, 4+0, cuché brillo para su pegado en colegios anunciando concurso de dibujo.

3º.- Caravana publicitaria en el mercado el 23 de Abril.



Figura 17 Campaña de comunicación de las novedades del contrato de alumbrado público

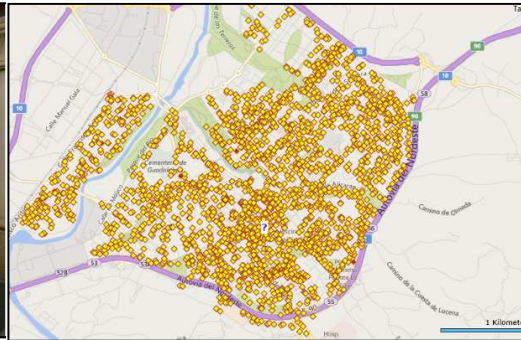


Figura 18 Etiquetas QR desplegadas por la ciudad

C. EDIFICIOS MUNICIPALES

La ciudad de Guadalajara alberga aproximadamente 70 edificios municipales y el principal sumidero de gases de efecto invernadero son la emisiones de CO₂ procedentes del consumo de energía eléctrica.

En lo que respecta a la eficiencia energética de estos edificios se toman como datos de partida los resultados de la auditoría llevada a cabo por la empresa Ingeniería Térmica y Climática S.L. Esta auditoría se realizó durante los años 2010 y 2011 e incluyó alrededor de 50 instalaciones municipales entre colegios públicos, parvularios, piscinas, polideportivos, casa consistorial, oficinas del ayuntamiento, edificios de policía y bomberos, garajes municipales, estación de autobuses, mercados de abastos, centros sociales, teatros, etc. En su desarrollo se completaron una serie de fichas con datos generales del edificio, consumos energéticos (gasóleo C, gas natural y electricidad), características constructivas, sistemas de calefacción, iluminación y climatización, y otros equipos (Figura 19).

INGENIERÍA TÉRMICA Y CLIMÁTICA																																																	
DATOS GENERALES DEL EDIFICIO Act: 4 Fecha: 23 de 2010 Nombre: CEP LAS LOMAS Dirección: Avenida de Salinas, 12 Localidad: Guadalajara C.P.: 44015 Provincia: Guadalajara Teléfono: 948 319 723																																																	
DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO Nombre: Joaquín Delgado Correo: jdelgado@edificios.es MX Observaciones: Director del Centro																																																	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD / USO Descripción: Centro de Enseñanza Infantil y Primaria Año Construcción: 2010 Nº Ocupantes: Fijos 152 Eventuales 2																																																	
REGIMEN DE OCUPACIÓN INVERNO <table border="1"> <tr><th>L. J</th><th>Mañana</th><th>Tarde</th></tr> <tr><td>Hora</td><td>07:30</td><td>17:30</td></tr> <tr><th>V</th><th>Sábado</th><th>Tarifa</th></tr> <tr><td>Hora</td><td>07:30</td><td>17:30</td></tr> <tr><th>S</th><th>horario</th><td></td></tr> <tr><td>Hora</td><td></td><td></td></tr> <tr><th>D</th><th>horario</th><td></td></tr> <tr><td>Hora</td><td></td><td></td></tr> </table>	L. J	Mañana	Tarde	Hora	07:30	17:30	V	Sábado	Tarifa	Hora	07:30	17:30	S	horario		Hora			D	horario		Hora			VERANO <table border="1"> <tr><th>L. J</th><th>Mañana</th><th>Tarde</th></tr> <tr><td>Hora</td><td>07:30</td><td>17:30</td></tr> <tr><th>V</th><th>Sábado</th><th>Tarifa</th></tr> <tr><td>Hora</td><td>07:30</td><td>19:30</td></tr> <tr><th>S</th><th>horario</th><td></td></tr> <tr><td>Hora</td><td></td><td></td></tr> <tr><th>D</th><th>horario</th><td></td></tr> <tr><td>Hora</td><td></td><td></td></tr> </table>	L. J	Mañana	Tarde	Hora	07:30	17:30	V	Sábado	Tarifa	Hora	07:30	19:30	S	horario		Hora			D	horario		Hora		
L. J	Mañana	Tarde																																															
Hora	07:30	17:30																																															
V	Sábado	Tarifa																																															
Hora	07:30	17:30																																															
S	horario																																																
Hora																																																	
D	horario																																																
Hora																																																	
L. J	Mañana	Tarde																																															
Hora	07:30	17:30																																															
V	Sábado	Tarifa																																															
Hora	07:30	19:30																																															
S	horario																																																
Hora																																																	
D	horario																																																
Hora																																																	
FICHA DE OBTENIR de 20-12 de 05-01 de 15-07 de 01-03 OBSERVACIONES: Las Entelax exteriores no disponen de Reloj temporizador por lo que permanecen encendidas todos los días de semana. El encendido se encuentra en operación debido a que la 1ª planta no está ocupada al 100%.																																																	

Figura 19 Ejemplo de ficha para uno de los edificios municipales auditados

A continuación se exponen algunas de las medidas que se propusieron para mejorar la eficiencia energética de los edificios:

- Optimización de las tarifas contratadas.
- Mejoras en las envolventes de los edificios (carpintería y aislamientos).
- Sustitución de luminarias por otras de bajo consumo.
- Cambio de fuente de suministro de calefacción de gasóleo a biomasa.
- Sustitución de equipos de climatización por otros de clase energética superior.

El resumen de los datos obtenidos nos dan la situación inicial del conjunto de edificios municipales auditados de cara a poder evaluar el efecto de las medidas definidas en la Plan de acción (Tabla 8).

	2011	2017
Energía consumida	9.085.714 KWh/año	13.703.481 KWh/año
Tn de CO ₂ -eq	3.498	5.276
Superficie auditada	87.930 m ²	

Tabla 8 Datos globales de la auditoría energética de edificios municipales

Una de las debilidades de la ciudad es el escaso uso de energías renovables para la actividad de los edificios municipales. La principal conclusión de la auditoría al respecto fue la necesidad de instalar paneles solares en las cubiertas de los edificios tanto para la producción de ACS (Agua Caliente Sanitaria) como para la generación de energía eléctrica.

En cuanto a las acciones para la reducción de emisiones identificadas en el presente diagnóstico destacan los proyectos de instalación de luminarias de bajo consumo con tecnología LED en gran parte de los edificios municipales, en las zonas de ornamentación monumental (incluyendo una regulación de los periodos de iluminación) (Figura 20), y en el túnel de Aguas Vivas situado en una de las avenidas principales de la ciudad. Además, se está realizando un esfuerzo para aumentar el uso de energías renovables incluyendo este requisito en los nuevos contratos de gestión energética y mantenimiento de edificios e infraestructuras municipales. Por ejemplo, existe un proyecto a corto plazo que consiste en la remodelación y uso de energías alternativas en el complejo deportivo Fuente de la Niña. De manera adicional, una vez se analice la eficiencia energética en los entornos deportivos mencionados, el siguiente paso contemplado es la aplicación de medidas en todas aquellas instalaciones que forman el Patronato Municipal de Deportes de Guadalajara.





Figura 20 Cambio de iluminación en la zona monumental del Torreón del Alámín en Guadalajara

De cara a la elaboración de la estrategia local se ha identificado como medida prioritaria la creación de un registro con los consumos de los edificios en términos energéticos, es decir, datos de consumo de las comercializadoras energéticas contratadas, como complemento del registro económico que actualmente se lleva a cabo en el Consistorio.

Como actividad participativa que aumenta el grado de sensibilización de los vecinos de Guadalajara para mitigar el efecto del cambio climático cabe destacar la adherencia a campañas de sensibilización.

Ficha de Consumos Energéticos e Inventario De Focos Emisores GEI en el sector de la iluminación en Guadalajara

El principal foco emisor de **CO₂** en los edificios municipales procede de la energía eléctrica consumida (5.276 Tn de CO₂-eq para 87.930 m²). El **uso de energías renovables es reducido** y el seguimiento de los consumos energéticos tiene un importante horizonte de mejora. Las instalaciones deportivas, ornamentales y monumentales son objeto de continuos **proyectos pilotos para reducir el consumo energético**.

El consumo energético derivado de edificios residenciales es 5.275 t CO₂ eq , o 13.703.481 kWh/año.

- **ANALISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ULTIMOS AÑOS**

Año:
2017

Medida: REHABILITACIÓN URBANA INTEGRAL DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DEL CASCO ANTIGUO

Descripción y evaluación de resultados:

Rehabilitación urbana integral del patrimonio arquitectónico del Casco Antiguo de Guadalajara y promoción áreas consolidadas.

Objetivo: Fomentar uso de áreas consolidadas, promover alquiler para reducir la movilidad obligada desde extrarradio, fomentar comercio de cercanía.

Se pretende con esta acción la puesta en valor de todo el casco antiguo a través de la rehabilitación integral de la escena urbana y el patrimonio arquitectónico:

- Renovación de canalizaciones de abastecimiento y saneamiento (el nivel de fugas actual es superior al 60%).

- Renovación del alumbrado público (utilización de lámparas led en lugar de vapor de sodio).

- Utilización de materiales como baldosas y adoquines fotocatalíticos (contribuyen activamente a la eliminación de contaminantes de la atmosfera mediante la fotocatalisis, un proceso de oxidación natural similar a las fotosíntesis de las plantas).

- Rehabilitación de edificios públicos

- Rehabilitación de la Reja Adoratrices y el Puente de los Infantes

- Campañas de comunicación y estrategias de dinamización del Casco Antiguo para aumentar el número de visitas

Presupuesto: 300.000 €.

Año:
2017

Medida: REHABILITACIÓN INTEGRAL ENERGÉTICA DE EDIFICIOS PÚBLICOS

Descripción y evaluación de resultados:

Esta actuación aúna la rehabilitación energética de varios inmuebles de titularidad pública. El objetivo es reducir la demanda energética de los mismos y que al mismo tiempo funcionen como edificios modelo, incentivando rehabilitaciones tanto de inmuebles públicos como privados (fundamentalmente de uso residencial).

En los edificios propuestos se implementarán medidas pasivas como mejora del aislamiento de la envolvente, renovación de carpinterías y cambio de vidrios así como medidas activas como climatización inteligente o ventilación mecánica. Se incluirá además la utilización de energías renovables. Las soluciones concretas a adoptar se definirán en un proyecto preparado ad hoc para cada uno de los inmuebles.

Presupuesto: 370.000 €.

Año:
2017

Medida: IMPLANTACIÓN DEL CAMPUS UNIVERSITARIO EN LA DENOMINADA RESIDENCIA M^º CRISTINA

Descripción y evaluación de resultados:

Adquisición del Colegio María Cristina, propiedad del Ministerio de Defensa, para, una vez rehabilitado y adaptado al uso universitario, cederlo a la Universidad de Alcalá de Henares.

Con esta actuación se pretende hacer de Guadalajara una ciudad universitaria. La ubicación del campus en el centro histórico generará una importante actividad económica, revitalizando el pequeño comercio existente en el centro de la ciudad, así como la hostelería y la vivienda. Permitirá además atribuir uso a un conjunto de edificios públicos con valor patrimonial, que actualmente se encuentran vacíos o con un uso muy limitado.

Objetivo:

- Regenerar el Casco Antiguo de la ciudad de Guadalajara
 - Atraer población joven al Casco Antiguo y el Alamín a través de la mejora y rehabilitación física y social de estas zonas más deterioradas
 - Reducir la tasa de paro especialmente entre los colectivos más vulnerables a través de la formación
- Presupuesto: 8 M €.

D. EDIFICIOS RESIDENCIALES

La edificación residencial merece especial atención en el presente inventario de focos emisores de GEI puesto que, según datos del IDAE, nuestras casas consumen la quinta parte de toda la energía que se consume en España (y la cuarta parte de la electricidad nacional). Una casa española consume de media al año 9.922 kWh, que equivalen a 0,85 toneladas de petróleo (tep).

En alusión al censo de viviendas realizado por el INE en el año 2011 el municipio de Guadalajara contaba entonces con 40.199 viviendas. Por lo tanto, a partir de los datos anteriores el consumo medio anual de los edificios residenciales asciende a **398.854.478 kWh** (34.169,15 tep).

Además del dato anterior, debido a que el 20% del parque inmobiliario es anterior a 1980, muchas de las medidas que se definen en la Plan de acción buscan la mejora de la eficiencia energética del parque de viviendas de Guadalajara.

Una de las medidas que la ciudad de Guadalajara está llevando a cabo para que el consumo de energía de los edificios residenciales contemple la mitigación del efecto del cambio climático es la red *district heating* con biomasa que está actualmente en proyecto.

Este proyecto abarca 6.000 viviendas y edificios no residenciales que cuentan con un total de 240 calderas que actualmente consumen gasóleo o gas natural. Según las estimaciones que se han llevado a cabo por empresa SG Energía, el consumo anual de combustibles fósiles en los edificios considerados es de 6.000.000 litros de gasóleo C y 2.700.000 metros cúbicos de gas natural. Estos datos sumarían un total de 22.000 toneladas de CO₂ al año, entre otros contaminantes, por lo que es un foco emisor de GEI bastante importante.

Como gran medida mitigadora, gracias al ciclo de combustión neutro de la biomasa, se verá reducida la totalidad de emisiones de CO₂.

Este tipo de red de calor urbana da servicio de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) centralizada y, consta de los siguientes elementos (Figura 21):



Figura 21 Red urbana de calor. Fuente: www.calorsostenible.es

- Central de producción de energía: equipos de producción térmica con biomasa de alta eficiencia y mínimo impacto medioambiental con sistemas centrales de control e impulsión de agua caliente a la red de distribución.

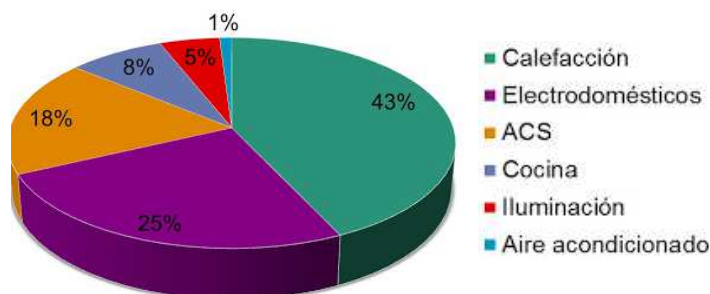
- Red de distribución: sistema de tubería pre-aislada térmicamente que transporta la energía de la central a los edificios. Tiene sólo un 1%-2% de pérdidas energéticas y detección de fugas.
- Subestaciones de intercambio: elementos de transmisión de energía de la red a la instalación interior.
- Instalación interior: conjunto de instalaciones propias del edificio por medio de las cuales se distribuye la energía liberada de las subestaciones a las estancias del inmueble.

La energía térmica anual distribuida será de 78.500.000 KWh, los cuales serán generados con aproximadamente unas 18.000 toneladas de biomasa de astilla de madera procedente de la poda de la limpieza y claras de los montes de Soria y alrededores de la provincia de Guadalajara. Además, en un futuro se podrían aprovechar los residuos de poda de la extensa superficie de zona verde con la que cuenta Guadalajara para el abastecimiento de parte de estos edificios.

Con el fin de que se amplíe la red a otras zonas de la ciudad este proyecto será difundido (previa autorización) mediante una placa en el exterior del portal o acceso principal a cada bloque de viviendas, donde se indicará que es un edificio comprometido con el medio ambiente y la mitigación del cambio climático en la ciudad Guadalajara.

El consumo energético de las viviendas es el resultado de multiplicar la demanda energética por la eficiencia de las instalaciones. El mayor porcentaje de energía consumida proviene de la calefacción, que sumado a la producción de Agua Caliente Sanitaria hacen un 60% del total. Los electrodomésticos son el segundo gran consumidor de energía, acumulando hasta 1/4 del total.

Tenemos que tener en cuenta que cada vez consumimos más energía: al ritmo actual sólo tardaremos



30 años en duplicar el consumo mundial de energía y menos de 50 años en triplicarlo. Los sectores de la vivienda y el transporte han sido los que más han incrementado su consumo en los últimos años, como dato, el **consumo de energía por las familias españolas es un 30% del consumo total de energía del país.**

Figura 22 Consumo de los hogares españoles para usos (IDAE 2014)

La principal fuente de energía para el consumo energético en España y en las familias españolas es el petróleo y sus derivados (gasolina, gasóleo, butano y propano) del que tenemos una **dependencia energética del 82%** (por encima de la media europea, que es del 50%)⁴.

⁴ Guía práctica de la energía **IDAE**

Ficha de Consumos Energéticos e Inventario De Focos Emisores GEI en el sector de edificios residenciales en Guadalajara

Los edificios residenciales del municipio de Guadalajara tiene un peso importante en la emisiones de GEI asociadas al consumo de la energía que en ellos se produce (**398.854.478 kWh/año**) y a la calefacción (**382.847.619 kWh/año**). Dentro de las medidas mitigadoras está en proyecto la creación de un *district heating* con biomasa. Aun así, el uso de energías alternativas es reducido tanto en el caso de las viviendas unifamiliares como en el de las plurifamiliares.

Se ha cuantificado un incremento de 2011 a 2017 en la demanda energética (GWh), y en consecuencia en las emisiones (t CO₂ eq), que son un 10%. Como se observa en la gráfica a continuación, se mantiene la tendencia en la que el 50%-50% de las emisiones son debidas tanto a la calefacción como al consumo energético.

2011	Consumo kWh		2017	Consumo kWh	
electricidad	398.854.478 kWh		electricidad	438.739.926 kWh	
calefaccion	382.847.619 kWh		calefaccion	421.132.381 kWh	
Total	781.702.097 kWh/año	300.955 t CO2 eq/año	Total	859.872.307 kWh/año	331.051 t CO2 eq/año
	17.678.009 kWh/casa			19.445.810 kWh/casa	
	176.780 kwh/m2			194.458 kwh/m2	

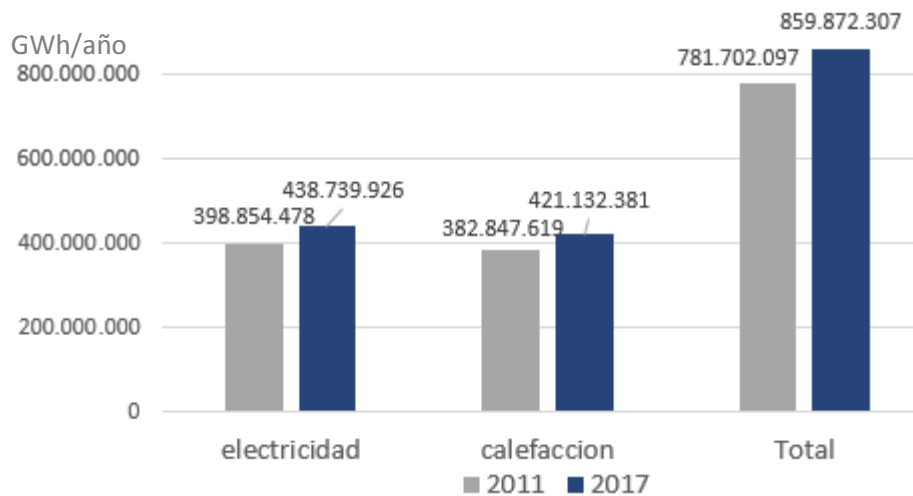


Figura 23 Demanda de consumo de energía en los hogares de 2011-2017

- **ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

Año:
2015-2016

Medida: RED DE CALOR ("District heating")

- **Descripción y evaluación de resultados:**

La Red de Calor con Biomasa tiene capacidad de abastecer de calefacción y agua caliente a 6.000 viviendas y edificios públicos en la ciudad de Guadalajara.

Un total de 20 MW de potencia instalada que generaría 80 millones de kilovatios de energía térmica.

La central térmica consumirá 30.000 toneladas de biomasa local al año.

Los edificios conectados dejarán de emitir 12.000 toneladas de CO₂ a la atmósfera.

Se crearán 60 puestos de trabajo entre directos e indirectos.



Figura 24 Mapa de ciudad de Guadalajara

La energía térmica, generada por la combustión de biomasa, constituye una energía alternativa, limpia y renovable. El uso de biomasa o de sus derivados puede considerarse neutro en términos de emisiones netas de dióxido de carbono al emplearse en cantidades iguales a la producción neta de biomasa del ecosistema que se explota.

La biomasa es un combustible natural compuesto por residuos orgánicos de los aserraderos, de las podas de los montes, de las limpiezas forestales y de los cultivos energéticos. La biomasa natural es la que se produce en la naturaleza sin intervención humana como es la caída natural de ramas de los árboles en los bosques; la biomasa residual es el subproducto o residuo generado en las actividades agrícolas y ganaderas, así como residuos de la industria agroalimentaria (alpechines, bagazos, cáscaras, vinazas, etc.) y de la industria de transformación de la madera (aserraderos, fábricas de papel, muebles, etc.), así como residuos de depuradoras y el reciclado de aceites.

VENTAJAS DE CONECTARSE A LA RED DE CALOR CON BIOMASA

- Importante ahorro económico en Calefacción y Agua Caliente Sanitaria. Reducción media mínima del 10 por ciento en la factura de la Comunidad de Propietarios.

-Sin inversión inicial. Sin derramas para los vecinos, conexión y mínima obra en la sala de calderas sin coste.

- Estabilidad en el precio. Contratos a largo plazo, sin depender del precio del petróleo, gas, ni de oscilaciones del dólar.

- Gestión integral de la instalación. Mantenimiento y garantía de los elementos nuevos instalados. Mantenimiento preventivo de la sala de calderas actual según el RITE.

- Las calderas actuales permanecen funcionales. Constituyen un doble sistema de seguridad como opción de encendido en caso de avería en la Red.
- Potencia de 20 MW en tres calderas que generan 80.000.000 de Kilovatios térmicos distribuidos por 16 kilómetros de Red de Tubería Preaislada en doble dirección.
- Más de 6.000 viviendas susceptibles de conexión. En la primera fase 2.500 viviendas y Edificios No Residenciales.
- Contador de kilovatios de última generación. Medición y facturación de KWh térmicos útiles consumidos.
- Garantía de suministro. Fábrica propia de astilla en Cabrejas del Pinar (Soria) y Mombeltrán (Ávila). Materia prima procedente de la limpieza y claras de montes de Soria y alrededores. Consumo de la central de 30.000 toneladas de biomasa local al año.
- Generación de empleo local. Revitalización de zonas rurales y apuesta por el desarrollo de la provincia de Guadalajara con la creación de 60 puestos de trabajo directos e indirectos.
- Reducción de las emisiones de CO2, PM10, NOx, SO2 a la atmósfera. Se dejarán de emitir 12.000 toneladas de CO2 a la atmósfera al año.
- Certificado de Eficiencia Energética gratuito. Los vecinos que así lo deseen obtendrán su certificado.
- Los técnicos desarrollan reuniones informativas con los vecinos interesados. También y visitas guiadas a las instalaciones en funcionamiento y a la central térmica de Soria, Ólvega y Valladolid.
- Experiencia: más de 8.000 sorianos y una docena de edificios públicos conectados a la Red Urbana de Calor. Primera Red de Calor en España que conecta a todos sus clientes a través de fibra óptica. Optimización del funcionamiento de la Red, detección precoz de averías.

La generación de empleo local y revitalización del medio rural es uno de los puntos básicos de las ventajas sociales. El 100% del coste de la biomasa se genera y consume en el territorio nacional, evitando déficit comercial internacional. Un megavatio de energía producida mediante biomasa producirá 10 puestos de trabajo indirectos.

E. RECOGIDA DE RESIDUOS Y LIMPIEZA VIARIA

El principal foco emisor de GEI del servicio de recogida de residuos urbanos y limpieza viaria, adjudicado a la UTE Valoriza-Gesum, se localiza en la flota de vehículos empleados para su ejecución. De los 27 vehículos empleados, 7 son eléctricos, 2 híbridos y 11 son de GNC (Gas Natural Comprimido). De esta forma, casi las tres cuartas partes de los vehículos utilizan energías alternativas (Figura 25).

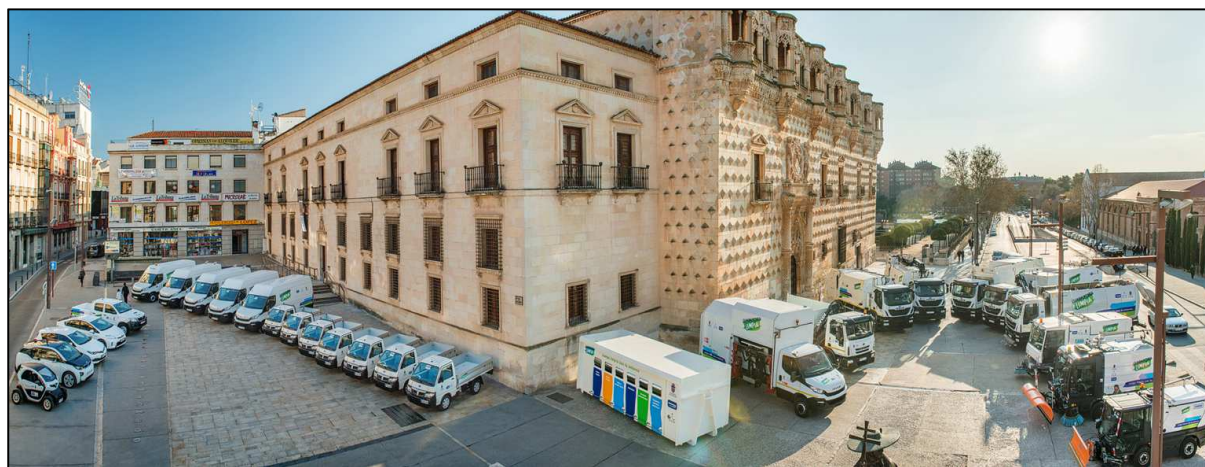


Figura 25 Presentación de la flota de vehículos del servicio de recogida de residuos y limpieza viaria

Aunque como denominador común toda la maquinaria es de gran versatilidad y polivalencia y cumple con estrictos criterios medioambientales en relación a consumo de agua, nivel de emisiones, ruido y combustible, a continuación se detallan las características más relevantes de cada tipo (Tabla 9).

Chasis
<ul style="list-style-type: none"> - Chasis recolectores con normativa EURO 6. - Uso de neumáticos de bajo rozamiento. - Cambio de marchas automático. - Apantallamiento de motores. - Empleo de compactadoras eléctricas.
GNC:
<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la emisiones contaminantes (NO_x, PM, CO (10-25%) y SO). - Reducción de ruido a un 50 %. - Compatibilidad al 100 % con biometano.
Eléctricos:
<ul style="list-style-type: none"> - Nivel cero de decibelios. - Emisión nula de gases contaminantes.
Barredoras
<ul style="list-style-type: none"> - Filtro de captación de partículas PM. - Cloración de agua. - Sistema de ahorro de agua mediante sistema Venturi. - Sistema de recirculación y reciclado de agua. - 1 barredora GNC con filtros gore-tex para que la salida de polvo al exterior sea más limpia (Figura 26).
Hidro-limpiadores
<ul style="list-style-type: none"> - Insonorización completa. - Material fabricado con extractos vegetales y biodegradable en hidrolimpiadores de mochila.
Equipos recolectores
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema híbrido y eléctrico. - Sistema de ahorro de energía Smartpack⁵ mediante medición de presión.
Lava-contenedores
<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del uso de agua al 90%. - Aptos para contenedores soterrados y en superficie.

Tabla 9 Características técnicas que mitigan el cambio climático en la flota de vehículos del servicio de recogida de residuos y limpieza viaria

La progresiva instalación de contenedores soterrados en Guadalajara, actualmente cuenta con unos 400, contribuye de manera significativa en la reducción de la emisión de olores, el impacto visual y la contaminación acústica ya que los sistemas de recogida son menos ruidosos. De forma paralela, con esta tipología de contenedores se fomenta el reciclado de los residuos puesto que cada isla cuenta con varios buzones para vidrio, papel, cartón, envases y basura orgánica. En esta línea, la concienciación ciudadana para el reciclado de residuos ha aumentado desde la incorporación de un punto limpio móvil. Además de esta facilidad, los ciudadanos pueden acudir al punto limpio fijo 'El Serranillo' gestionado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

⁵ www.smartpack.cl

En cuanto a los objetivos/logros de esta solución en línea con la mitigación del efecto del cambio climático conviene destacar los siguientes:

- Disminución del consumo de combustible con la optimización de rutas de recogida: 3% - 15%.
- Ahorro de combustible y emisiones CO₂: 5% - 15%



Figura 26 Barredora empleada para la limpieza viaria en Guadalajara

En relación con el tratamiento de residuos urbanos, dentro del Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha se consideró que Guadalajara tuviese las infraestructuras necesarias para realizar una gestión óptima de los residuos. Para ello, la empresa CESP, explotadora del depósito de residuos presentó un proyecto de sellado, clausura y recuperación ambiental del mismo. También se instaló un sistema de captación y tratamiento de gases para recuperar el biogás producido por la materia orgánica. Además, se llevó a cabo el establecimiento de un sistema de drenaje de aguas superficiales de escorrentía e infiltraciones, el acondicionamiento de una camino perimetral y la propia restauración del vertedero mediante la revegetación, la integración ecológica y la protección del suelo.

El depósito de residuos, situado a escasos kilómetros del casco urbano de Guadalajara, fue el vertedero de residuos urbanos de la ciudad hasta octubre de 2004, fecha de entrada en funcionamiento de la planta de tratamiento de residuos de Torija (Guadalajara).

El servicio de recogida de **residuos y limpieza** viaria tenía (2013) su principal fuente emisora en la **flota de vehículos** que utilizaba para llevar a cabo su ejecución. **El consumo energético y emisiones de CO₂** en 2017 ha disminuido 200 t CO₂ eq desde 2011, y actualmente es de 0,49 GWh y 188 t CO₂ eq. Como medida implantadas cabe destacar que el **74% de los vehículos utilizan energías alternativas** y que toda la maquinaria permite las reducciones de combustible (3-15%), CO₂ (5-15%), gases contaminantes del aire (NO_x), agua y ruido. Cabe destacar también la labor de Guadalajara para el fomento del **reciclado de residuos**. Además, se ha llevado a cabo una eficiente tarea de **sellado del antiguo vertedero** de la ciudad de Guadalajara.

Ficha de Consumos Energéticos e Inventario De Focos Emisores GEI en el sector de recogida de residuos y limpieza viaria en Guadalajara

Ha habido una progresiva disminución en el volumen total de residuos recogidos y una renovación de la flota de vehículos de 2013 a 2017.

Se puede cuantificar la reducción de emisiones debidas a la renovación de la flota en el análisis realizado sobre el consumo de los nuevos vehículos (GNC y eléctricos) en 2017 (92 t CO₂) en la siguiente tabla:

Modos de propulsión	Factor de emisión (kg CO ₂ /ud)	Consumo	Emisiones absolutas (kg CO ₂)
GLP (l)	1,671	51434	85.946
GNC (kWh)	0,203	8055,4	1.635
Gasolina (l)	2,18	1942,2	4.234
Electricidad (kWh)	0,43	647,4	278
Total:			92 (t CO₂eq)

Tabla 10 Emisiones del transporte de recogida de residuos en 2017

Se observa una disminución de GEI en la recogida de basuras desde el 2013 (388 t CO₂ eq) debido a la renovación de la flota de vehículos en 2017 (reduciendo 200 t CO₂ eq en 2017). en comparación con los diésel y gasolina del 2013 (292 t CO₂ eq).

	2013	2017	
	t CO ₂	t CO ₂	GWh
Edificios	63	63	0,16
Transporte	292	92	0,24
Electricidad	33	33	0,08
Total	388	188	0,49

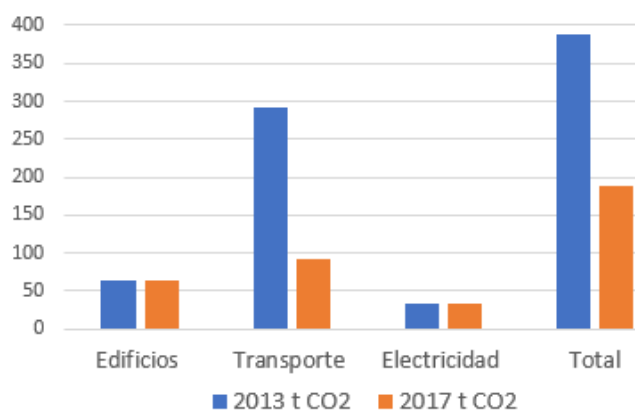


Figura 27 Consumo energético derivado de la recogida de residuos y limpieza viaria en Guadalajara

- ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

Año:
2017-2018

Medida: CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

Descripción y evaluación de resultados:

Las campañas de sensibilización que ya se han tomado son: ECOVIDRIO, ECOEMBES Y VALORIZA.

ECOVIDRIO

Anualmente el Ayuntamiento realiza con Ecovidrio al menos una campaña de Comunicación, cuyo objetivo principal es informar sobre la recogida selectiva de vidrio. Durante al año 2017 y 2018 se han realizado dos campañas una dirigida a los *CEIP* (Colegios de infantil y primaria) y otra el canal *HORECA* (Bares y restaurantes) de la ciudad de Guadalajara

- CEIP

Se llama liga pequerrecicladores y consistía en traer envases de vidrio al punto de recogida selectiva más próximo del centro escolar como incentivo se daban premios para los colegios. El proyecto tiene una duración perdurable en el tiempo, con 3 meses de duración (noviembre, diciembre de 2017 y enero de 2018), lo cual implica un impacto temporal en la región durante los últimos meses del curso escolar.

Otros Objetivos a alcanzar han sido:

- Realizar una competición de reciclado de vidrio entre todos los colegios de primaria de 8 municipios de Castilla la Mancha.
- Sensibilizar a la población sobre la importancia del reciclado de vidrio y la cadena del reciclaje.
- Informar de los beneficios tanto económicos como ambientales que supone el reciclaje del vidrio.
- Dar a conocer Ecovidrio entre todos los destinatarios y agentes implicados.

- HORECA

Ecovidrio, la entidad sin ánimo de lucro encargada de la gestión del reciclado de los residuos de envases de vidrio en España, en colaboración con el Ayuntamiento de Guadalajara, ha realizado una campaña para impulsar el reciclaje de residuos de envases de vidrio en el sector hostelero.

En los últimos meses, Ecovidrio ha visitado unos 200 locales para concienciar en la importancia del reciclaje de vidrio en el sector Horeca. En base a estas visitas y para facilitar la tarea de reciclaje a los hosteleros que lo solicitaban, se les ha hecho entrega de cubos y contenedores adaptados para facilitar el reciclaje de residuos de envases de vidrio.

La entidad impulsa el reciclado en este canal, ya que en España genera el 50% de los residuos de envases de vidrio de un solo uso que se comercializan en el mercado.

Durante la campaña, la entidad ha visitado más de 200 locales de la ciudad para sensibilizar e informar de la importancia de reciclar en la lucha contra el cambio climático. Tras estas visitas, el porcentaje de establecimientos hosteleros que separan y reciclan sus residuos de envases de vidrio es de un 95%. Entre aquellos que no reciclan, será personal municipal el que se personará en los mismos para informar de la necesidad de hacerlo.

En una primera fase, se realizaron encuestas y entrevistas a todos los establecimientos de hostelería de Guadalajara para conocer de primera mano cuáles eran sus necesidades y poder así adecuar los recursos existentes. Además, Ecovidrio ofreció información detallada a los locales de cómo reciclar correctamente y de las ventajas sociales y económicas que tiene el reciclaje de los envases de vidrio.

Posteriormente, se entregaron cubos a todos los hosteleros para facilitar la separación de estos residuos y recoger el vidrio generado en sus establecimientos. Además, cerca de cada establecimiento se han colocado nuevos contenedores iglús adaptados, para que el personal de hostelería pueda depositar los residuos de envases de vidrio en dichos contenedores con mayor comodidad.

- El Canal Horeca

La colaboración de Ecovidrio con el Ayuntamiento de Guadalajara tiene como principal objetivo lograr un incremento de la tasa de reciclado de vidrio en la localidad a través del sector de la hostelería y la restauración. La entidad impulsa el reciclado en este canal, ya que en España genera el 50% de los residuos de envases de vidrio de un solo uso que se comercializan en el mercado. Su incidencia en el reciclado es determinante, ya que se estima que cada establecimiento recicla aproximadamente el mismo vidrio que 50 ciudadanos.

- Datos de reciclado de vidrio en el municipio de Guadalajara

Según los últimos datos disponibles de 2017, los ciudadanos de Guadalajara reciclaron un total de 931.282 kilogramos de envases de vidrio. Esto supone que cada habitante recicló una media de unos 11,1 kg de vidrio al año.

En cuanto a la tasa de contenerización la localidad dispone de un total de 202 contenedores instalados, por lo que hay un contenedor por cada 471 habitantes.

ECOEMBES

La entidad ECOEMBES anualmente tiene previsto un presupuesto de 15.000 € + IVA para actuaciones de sensibilización, formación, comunicación en materia medioambiental, en concreto fomentando la recogida selectiva en la ciudad de Guadalajara.

Las actuaciones que se realizan son muy diversas en función del público objetivo. Se han realizado musicales sobre todo dirigidos a alumnos de educación infantil y Educación Primaria, charlas teatralizadas en Institutos, talleres de reciclaje, etc.

Durante el año 2016 se realizó talleres de Realidad virtual dirigido a alumno de 5º y 6º de primaria.

El año 2018 el público objetivo fue la gente mayor y se realizó una campaña publicitaria (prensa, radio, TV, internet, etc.) con material diseñado expresamente por ECOEMBES.

VALORIZA

La UTE de limpieza viaria y recogida de RSU tiene un presupuesto el 0,8 % aproximadamente unos 50.000 € para utilizarlo en campañas de comunicación, talleres, etc.

MES	CAMPAÑA	IMPORTE APROXIMADO
2017 ENERO	Excrementos caninos	3.300,00
2017 JUNIO	Campaña "Juega limpio con tu entorno"	19.900,00
2017 SEPTIEMBRE	Vaso Reciclable Ferias	2.500,00
2017 SEPTIEMBRE	Campaña medioambiente ferias	10.000,00
2018 ENERO	Campaña recogida orgánica	6.000,00

F. P. Tabla 11 Emisiones del transporte de recogida de residuos en 2017

Merece la pena resaltar que el municipio de Guadalajara cuenta con **1.000.000 m² de zonas verdes**, sin incluir los márgenes del río Henares y las 100 hectáreas pertenecientes a la finca Emilio Meneses (Castillejos), muy próxima a la ciudad de Guadalajara.

Según los datos del Padrón 2015 publicado en el INE, la población del municipio de Guadalajara es de 83.391 habitantes. De esta manera, Guadalajara cuenta con una proporción de **27,05 m²/habitante** de zona verde y se consolida en las primeras posiciones de la lista de ciudades de España y también de Europa con más zona verde por habitante (Figura 28).

La gran superficie de zonas verdes con las que cuenta Guadalajara no solo mejora la calidad del aire ya que filtra partículas y contaminantes, sino que además regula la temperatura ambiente y disminuye el ruido por su capacidad de absorción, entre otros beneficios.

Aunque varía en función de la especie arbórea, se calcula que un árbol puede absorber los gases tóxicos que emiten cien coches a lo largo de un día (para una media de emisión de 180g de CO₂ por kilómetro recorrido)⁶.

⁶ Proyecto 'Bosques por ciudades' realizado por la Junta de Andalucía y la Universidad de Sevilla.



Figura 28 Parque de la Concordia en Guadalajara

La empresa adjudicataria del servicio de mantenimiento de parques y jardines es la UTE Jardines Guadalajara, compuesta por el Grupo SAV (S.A. Agricultores de la Vega de Valencia empresa concesionaria). Los focos emisores de GEI identificados en este servicio se corresponden principalmente con las emisiones de la flota de vehículos utilizada para llevar a cabo su ejecución. Una de las medidas de la Plan de acción va a ser la monitorización de la flota de vehículos para la reducción de GEI (Figura 29).



Figura 29 Flota de vehículos para el mantenimiento de parques y jardines en Guadalajara

La utilización de productos químicos para la fumigación y erradicación de plagas es habitualmente fuente emisora de GEI, pero en este caso el servicio utiliza productos que cumplen la normativa en materia medioambiental. Por otro lado, una parte de los residuos de poda que se producen durante la ejecución del servicio se venden a la industria para la generación de biomasa y otra parte se emplea como abono para actividades de jardinería.

En lo que se refiere a la influencia de los riesgos climáticos en la ejecución de este servicio, cabe destacar que el pequeño pero progresivo aumento de la temperatura está causando mella en determinados árboles y se han detectado problemas de secado en los sauces. Por el contrario, otras variedades se han visto beneficiadas de un clima más cálido como son las melias o algún caso puntual de naranjos.

En la actualidad hay 5 parques controlados remotamente a través de tecnología para llevar a cabo la activación o desactivación de riegos. Sin embargo, ninguna zona verde está sensorizada para que el uso de los recursos sea más eficiente. A consecuencia de este hecho, la nueva concesionaria del servicio, SAV, ya ha incluido una importante componente tecnológica y de innovación.

Durante la Elaboración de la Estrategia Integrada de Desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI) una de las debilidades detectadas fue la falta de un censo de especies de la flora presente en las zonas verdes de la ciudad. Este inventario con las especies y sus principales características se definirá, esta medida la ejecutará SAV como está reflejado en su contrato.

Finalmente, en cuanto a las actuaciones llevadas a cabo para sensibilizar e implicar a los ciudadanos en la mitigación y adaptación al cambio climático, desde este sector se han organizado varias Semanas del Medio Ambiente y Juventud en las que se han llevado a cabo plantaciones de árboles y jornadas educativas para escolares de la ciudad.

Ficha de Consumos Energéticos e Inventario De Focos Emisores GEI en el sector de parques y jardines

El consumo energético derivado de la gestión de parques y jardines está relacionado con la flota de vehículos (único foco emisor) y asciende a 70 t CO₂ eq en 2017

El elevado número de metros cuadrados de zona verde por habitante (27,05 m²/habitante) de la ciudad de Guadalajara aumenta la calidad de vida de manera considerable. Ahora bien, dentro del servicio de Parques y Jardines se han definido una serie de medidas que tendrán como consecuencia un uso eficiente de los recursos y un ahorro, tanto energético como económico, que permita aumentar la plantilla que pueda abarcar el mantenimiento de esta gran extensión verde. También se incluyen nuevos proyecto de absorción de CO₂.

• **ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

Año:
2015

Medida: CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE "ADOLFO SUÁREZ"

Descripción y evaluación de resultados:

La construcción del parque "Adolfo Suarez", pretendía la creación de un parque público. Igualmente se ejecutó un ajardinamiento del talud y una plantación de especies arbóreas en los diferentes paseos, con zonas estanciales y dotado del mobiliario urbano necesario, como bancos, papeleras, etc.
Presupuesto aprox. 1.100.000 €

Año:
2016

Medida: RESTAURACIÓN DEL PARQUE "FUENTE DE LA NIÑA"

Descripción y evaluación de resultados:

La restauración del Parque Fuente de la Niña incluyó, además de la restauración de los elementos existentes, el vallado del recinto y la pavimentación del camino principal del parque. Igualmente se ejecutarán las obras necesarias de recuperación del circuito de agua, con reparación del lago y de las conducciones de saneamiento y fontanería que da servicio a la instalación.
Presupuesto aprox.230.000 €

Año:
2017

Medida: CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE DE LA SALINERA

Descripción y evaluación de resultados:

La construcción del parque de la Salinera en Guadalajara, pretende la creación de un parque público, continuación del parque Las Lomas, mediante el cual se procedió al acondicionamiento y nivelación del terreno para zonificar 4 usos totalmente diferenciados:

- Zona de juegos infantiles.
- Pista polideportiva de 10x20metros vallada.
- Cancha de vóley-playa vallada.
- Pista de baloncesto.

Igualmente se ejecutó un ajardinamiento del talud y una plantación de especies arbóreas en los diferentes paseos, con zonas estanciales y dotado del mobiliario urbano necesario, como bancos, papeleras, etc.
Presupuesto aprox. 300.000 €

Año:
2017

Medida: PLAN DE SEQUIAS EN PARQUES Y JARDINES

Descripción y evaluación de resultados:

Una vez decretada por la Confederación Hidrográfica del Tajo la FASE DE ALERTA DE SEQUÍA se constituirá el Comité de Sequía que evalúa la situación y recomendar las actuaciones que se vayan a llevar a cabo en los siguientes días.

Se definen las diferentes fases del [plan](#) de Sequía en la web del Ayto.

La Fase de prevención o de ahorro de agua:

- Se prohíbe el riego como norma general desde el 1 de noviembre hasta el 30 de abril salvo excepciones fundamentadas.
- Detección de consumos anómalos y determinación de posibles causas.
- Potenciación de los riegos con agua procedente de captaciones y manantiales.
- Potenciación de la Telegestión en el riego de parques y jardines.

Año:
2018-2019

Medida: DONACIÓN DE PLANTAS DESDE EL VIVERO MUNICIPAL

Descripción y evaluación de resultados:

El Ayuntamiento de Guadalajara se surte de plantas (árboles, arbustos, etc.) de diferentes maneras:

- La primera mediante compra de plantas a viveros, esta actuación va dirigida sobre todo a la plantación de árboles en la ciudad siendo el presupuesto de 40.000 €/año
- Nuevas plantaciones cuando se construyen nuevos parques y jardines o se modifican los existentes con el objeto de mejorarlos.
- Plantaciones flor de temporada que realiza la empresa de parques y Jardines, al menos 60.000 plantas de flor al año puestas en cuatro ocasiones.
- Plantaciones realizadas con plantas (árboles, arbustos, etc.) que provienen del vivero municipal. Dicho vivero municipal está gestionado directamente por el departamento de parques y jardines con funcionarios de la Brigadas de parques y jardines. Tiene más de 100 especies diferentes de plantas y aproximadamente unas 30.000 plantas.

Los ciudadanos a través de las Comunidades de propietarios, Empresas y Comercio (hoteles, etc.), Asociaciones, Colegios e Institutos se ponen en contacto con la concejalía de Medio Ambiente "Área de parques y jardines" para solicitar plantas. Se concierta fecha (día y hora) para quedar en el Vivero Municipal al objeto de que elijan planta (planta, arbusto, árbol) y asesorados por técnicos municipales para posteriormente llevarse las plantas elegidas.

El número de plantas que se suelen llevar al año suelen ser aproximadamente unas 1000 unidades (20 % árboles, 50 % arbustivas y 30 % plantas)

Año:
2017

Medida: SUBVENCIONES AL MANTENIMIENTO DE ZONAS VERDES PRIVADAS DE USO PÚBLICO (SIN VALLAR)

Descripción y evaluación de resultados:

La finalidad de estas subvenciones es la cooperación en el mantenimiento y conservación de zonas de uso público propiedad de Comunidades y Mancomunidades de Propietarios, siempre que se garantice el libre acceso para todos los ciudadanos

El Ayuntamiento, trata de vertebrar los recursos y el procedimiento necesario para conseguir que la totalidad de los terrenos de uso público de Guadalajara, sean de titularidad pública o privada y contando con la participación de los ciudadanos en dicho proceso consiga el perfeccionamiento de los espacios de la Ciudad

Año:
2015- 2018

Medida: REPLOBLACION Y MANTENIMIENTO DE LA FINCA "CASTILLEJOS"

Descripción y evaluación de resultados:

- MEJORAS EN CONCEPTO DE PLANTACIONES REALIZADAS POR PROYECTO LABOR S.L.

Plantaciones de carácter ambiental y ornamental entorno al vial de entrada, aparcamientos, rotonda de entrada, etc. En estas plantaciones llevadas a cabo entre 2015 y 2018 se han realizado de manera constante tareas de mantenimiento, especialmente riegos continuados en la época estival. Las especies introducidas son (ver tabla):

N.º	Tipo de especie
123	Pinus pinea
1	Ligustrum japonica
3	Cedrus deodara
23	Cupressus sempervirens
2	Prunus pissardii
25	Celtis australis
54	Morus alba
17	Sophora japonica
20	Acer campestre
17	Ulmus pumila
15	Melia acederach
1	Elueagnus angustifolia
1	Acer pseudoplatanus
3	Cupressus arizonica
25	Nerium oleander
330	Total (ejemplares)

Presupuesto aproximado contando con los costes de mantenimiento 9.000 €.

- REPOBLACIONES REALIZADAS EN LA LLANURA DE INUNDACIÓN POR PROYECTO LABOR S.L. EN COLABORACIÓN CON EL GRUPO WWF ESPAÑA.

N.º	Actuaciones y Especies
1500	Repoblación temporada 2015/2016 en la llanura de inundación con diferentes especies: Populus nigra, Fraxinus angustifolia, Crataegus monogyna, Tamarix gallica, Rubus ulmifolius, Rosa canina, Ephedra maior, Rosamarinus officinalis, Prunus spinosa, Lavandula latifolia, Quercus faginea, Retama sphaerocarpa, Prunus dulcis y Ficus carica.
600	Temporada 2016/2017. Reposición de marras de la temporada de plantación anterior. Mismas especies que en la plantación original.
600	Repoblación temporada 2016/2017 en la llanura de inundación con las mismas especies que en la temporada 2015/2016
630	Temporada 2017/2018. Reposición de marras de la temporada de plantación anterior. Mismas especies que en la plantación original.
100	Repoblación temporada 2017/2018 en la llanura de inundación con Ulmus minor resistente a la grafiosis. Realizada por el grupo WWF Guadalajara. Incluido el riego de implantación ante la escasez de humedad en el suelo durante la plantación.
3.430	Total

Presupuesto aproximado contando con los costes de mantenimiento 16.800 €.



G. MOVILIDAD

El principal foco emisor dentro de todo lo que engloba la movilidad de la ciudad de Guadalajara es el transporte, y por ende, las emisiones procedentes del tráfico de vehículos. DOYMO es la empresa encargada de redactar el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Guadalajara.

El transporte genera más del 25% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero y es la principal fuente de emisión de óxidos de nitrógeno (34,2% del total) y partículas. En las ciudades, es responsable de más del 80% de las emisiones contaminantes, y el 83% de ellas se deben a los coches⁷.

Como media, el transporte público emite un 95% menos de monóxido de carbono, un 90% menos de compuestos orgánicos volátiles y un 45% menos de dióxido de carbono y de óxido de nitrógeno por pasajero y kilómetro que los vehículos particulares.

Los principales focos emisores del transporte son:

- PM10, en concreto, los vehículos con mecánica diesel son los principales responsables.
- Dióxido de azufre (SO₂) que se origina en el tráfico de vehículos pesados.
- Óxidos de nitrógeno (NO_x) debidos a las reacciones de combustión de los vehículos.
- Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC), dentro de los hidrocarburos, están originados en la combustión de gasolina y gasóleo, gas natural, y en los procesos de refinado del petróleo.

Para poder calcular los focos emisores, se han estimado las emisiones provocadas por la movilidad de Guadalajara en la actualidad, considerando los desplazamientos realizados por sus residentes. Para su cálculo se han utilizado los datos de emisiones de la guía CORINAIR y la herramienta COPERT, de ámbito europeo.

Como dato de partida para el diagnóstico de este sector destacar que la movilidad generada en Guadalajara supuso la emisión de aproximadamente **155.732 Tn de CO₂-eq** durante el año 2017 y con un parque de vehículos⁸ de aproximadamente 51.800 unidades.

Tal y como recomienda la Red Española de Ciudades por el Clima, en esta sección de movilidad se analiza no sólo el volumen de emisiones contaminantes, sino también las características básicas. Por ejemplo, en este área, no sólo interesa el número total de vehículos existentes en el municipio, sino que también es importante conocer la distribución modal y las características de los desplazamientos. Disponiendo de estos datos será más sencillo diseñar medidas que actuarán directamente en la causa por la cual se producen las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para empezar, dejar constancia que los datos han sido obtenidos de la encuesta realizada a los residentes de Guadalajara. Dicha encuesta (tomando como muestra un día laborable) refleja que los residentes realizan un total de 203.425 viajes al día, es decir 2,43 viajes/habitante. En una ciudad de tamaño medio la media es de 3,4 desplazamientos por habitante y día, por lo que es bastante inferior.

⁷ UITP (International Organization for Public Transport).

⁸ Servicio de Estadística de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Un 83% de los viajes son internos al municipio, y el resto entre otros municipios. Entre el núcleo de Guadalajara y las pedanías se obtienen 3.500 viajes al día y otros 500 viajes internos en cada una de las pedanías (Figura 30).

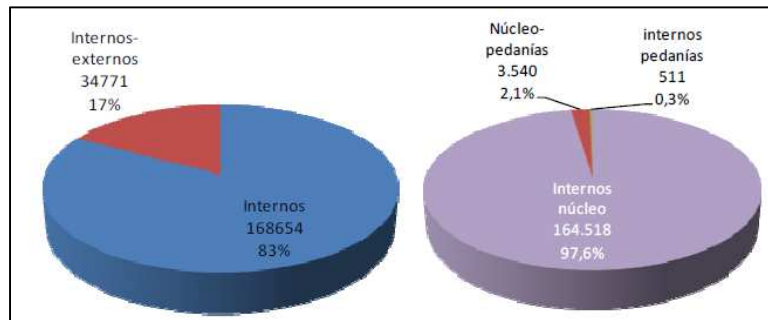


Figura 30 Desplazamientos/día realizados por los residentes: totales (izda.) e internos (dcha.)

Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

En referencia a la distribución modal de la movilidad en el municipio de Guadalajara la mayoría de los viajes se realizan en vehículo privado (52%), seguido por el modo a pie, transporte público y, por último, la bicicleta (Figura 31).

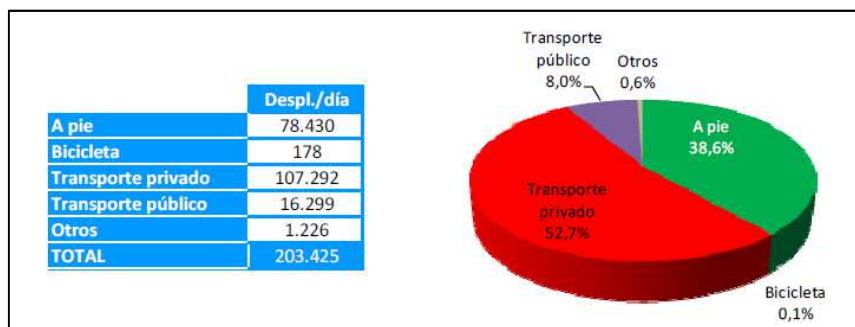


Figura 31 Distribución modal de viajes totales en un día laborable. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

Además, en los viajes internos el peso del modo a pie y uso del vehículo privado son muy similares. Sin embargo, los viajes internos-externos se realizan en su mayoría en vehículo propio (Figura 32).

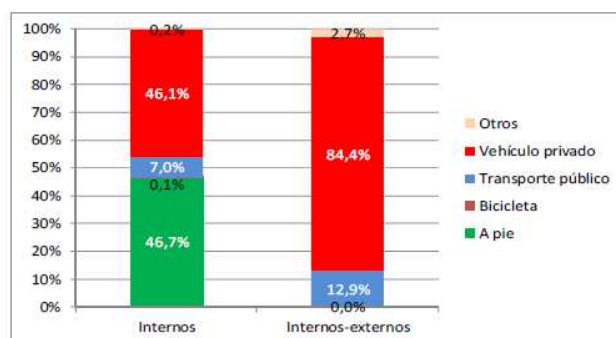


Figura 32 Distribución modal según el tipo de desplazamiento. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

Entre los transportes públicos el autobús urbano es el más utilizado, mientras que los realizados con el servicio de RENFE ascienden sólo a unos 2.700 y 1.600 en autobús interurbano (Figura 33).

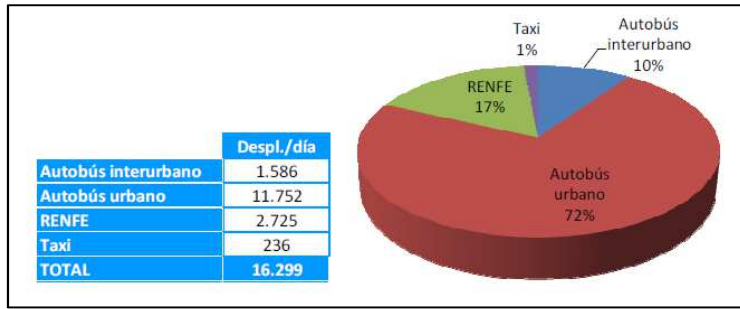


Figura 33 Desplazamientos por día en transporte público (desglose). Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

Por otro lado, un viaje podría realizarse utilizando diferentes modos de transporte pero del diagnóstico se deduce que en el 97% de los desplazamientos se utiliza un único modo de transporte.

Con el fin de analizar el motivo del total de los viajes en un día laborable, el primer puesto lo ocupan los movimientos destinados a realizar variadas gestiones seguido muy de cerca de los viajes relacionados con el trabajo de los ciudadanos (Figura 34).

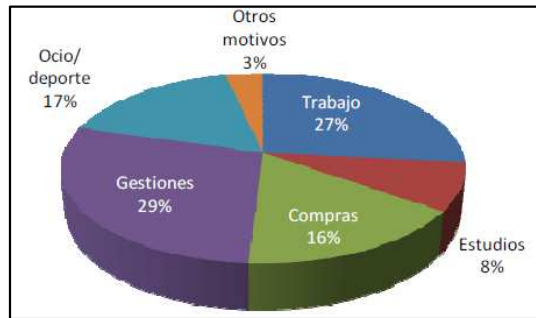


Figura 34 Motivos de los viajes realizados en un día laborable. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

La distribución horaria de movilidad es bastante homogénea, con horas punta poco acusadas. Entre las 8:00 y las 19:00 el volumen de viajes se sitúa entre los 10.000 y 17.000 con dos picos significativos a las 8:00 y a las 15:00, coincidiendo con los horarios de entrada y salida del trabajo, fundamentalmente (Figura 35).

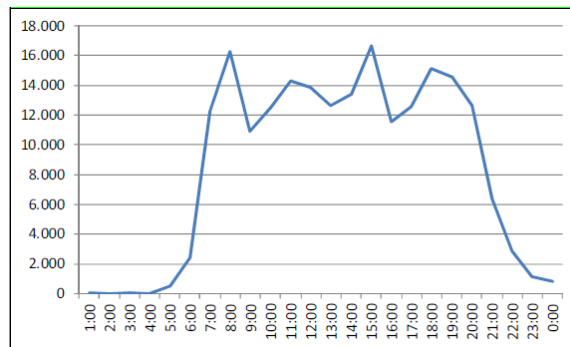


Figura 35 Distribución horaria de los desplazamientos y duración media. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

Por otro lado, el 62% de los usuarios manifiesta que no dispone de modo alternativo para realizar el viaje. Es importante destacar que la mayoría de usuarios que realizan el viaje a pie o en transporte público no disponen de otra alternativa (Figura 36).

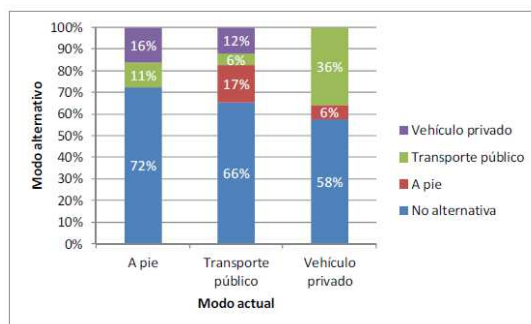


Figura 36 Disponibilidad de modo de transporte alternativo. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

En línea con lo anterior, el 42% de los usuarios del vehículo privado disponen de alternativa, que en su mayoría es el autobús. No obstante, no lo utiliza básicamente por la comodidad y la rapidez del coche frente al resto de modos (Figura 37).

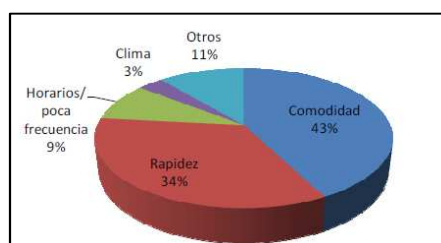


Figura 37 Motivo de la no utilización del modo alternativo para los usuarios de vehículo privado. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

En lo que respecta a la ocupación media de los vehículos ésta es de 1,45 personas/vehículo y la mayoría de usuarios (66%) conduce sólo. En este sentido, la relación entre la población y la ocupación media del vehículo pone de relieve que Guadalajara presenta una ocupación inferior a la media obtenida en el conjunto de ciudades analizadas, por nuestra empresa, que se sitúa en 1,57 ocupantes/vehículo. No obstante, la tendencia para ciudades del mismo tamaño es similar.

Una de las acciones mitigadoras del efecto del cambio climático que es de interés mencionar y que se han implantado en Guadalajara dentro del sector de la movilidad es la propuesta para implantar zonas con velocidad máxima de 30 km/h alrededor del casco histórico, quedando el propio casco excluido puesto que tendrá un tratamiento más restrictivo (Figura 38).

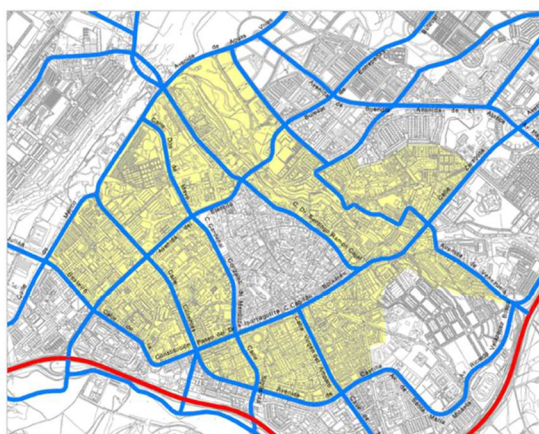


Figura 38 Zonas propuestas con velocidad máxima de 30 km/h. Fuente: PMUS Guadalajara, 2015

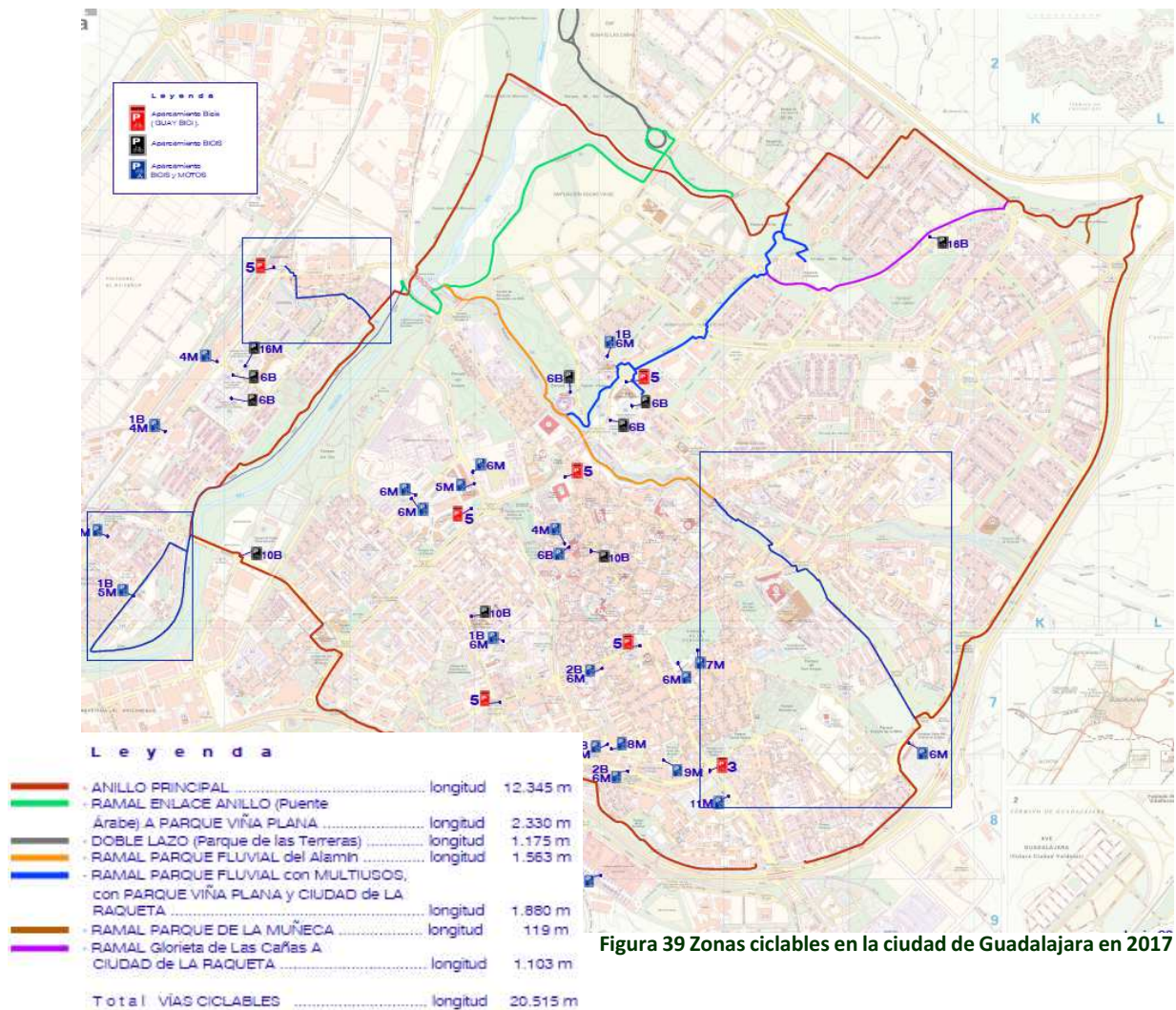


Figura 39 Zonas ciclables en la ciudad de Guadalajara en 2017

A modo de resumen, algunas medidas para reducir la contaminación atmosférica, que se han analizado durante el desarrollo de la Estrategia Local de Cambio Climático, son: la adecuación de las paradas del transporte urbano, la priorización semafórica en distintos ejes y la aplicación de medidas que faciliten el transporte en bicicleta o a pie (en detrimento del vehículo privado) por toda la ciudad para favorecer la reducción de emisiones de GEI.

Otra medida aplicada por el Ayto. y que está estrechamente relacionada con la movilidad a pie es la colocación de baldosas fotocatalíticas ecoGranic⁹ que absorben la contaminación y contribuyen al aumento de la calidad de vida en la zona del Eje Cultural de Guadalajara (Figura 40). Actualmente está en proyecto la colocación de este tipo de baldosas en otras calles de la ciudad. A través de dicho eje, se ha tratado de conectar el patrimonio monumental y mejorar las infraestructuras.

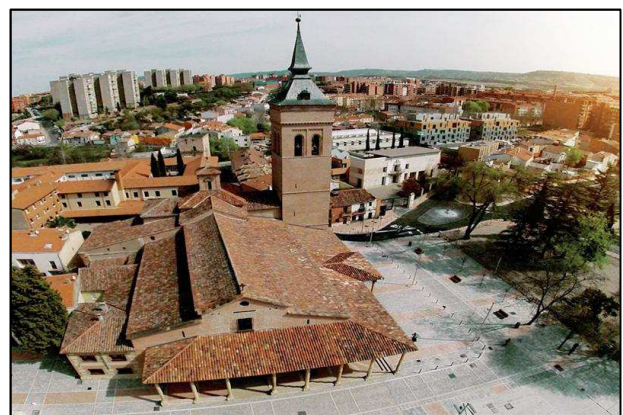


Figura 40 Zona del Eje Cultural de Guadalajara con pavimento foto-catalítico

⁹ PVT (Pavimentos de Tudela): www.pvt.es

- **Consumo energético derivado de la movilidad urbana:** se cuantifica el ligero incremento de emisiones GEI entre 2013-2017, debido al aumento de población y de la flota de vehículos asociada, a pesar de la renovación vehicular y la sustitución con vehículos menos contaminantes (GNC, GLP y eléctricos).

Modos de propulsión	Factor de emisión (kg CO ₂ /ud)	Consumo (ud)	Emisiones absolutas (kg CO ₂)
Gasolina (l)	2	24.912.720	54.309.730
Gasóleo A o B (l)	3	31.620.000	79.682.400
Total (t CO₂ eq)			133.992

Tabla 12 Emisiones asociadas al transporte privado en 2013

Modos de propulsión	Factor de emisión (kg CO ₂ /ud) ^[3]	Consumo (ud) ^[4]	Emisiones absolutas (kg CO ₂)
Gasolina (l)	2,18	37.836.193	82.482.901
Gasóleo A o B (l)	2,52	28.457.991	71.714.138
GLP (l)	1,67	1.293.545	2.161.514
GNC (kWh)	0,20	1.293.545	262.590
Electricidad (kWh)	0,43	0	0
Total (t CO₂ eq)			156.621

Tabla 13 Emisiones asociadas al transporte privado en 2017

La ciudad de Guadalajara cuenta un completo Plan de Movilidad Urbano Sostenible (PMUS) con importantes acciones para la mitigación del efecto del cambio climático que tiene como principal fuente emisora los desplazamientos del parque de vehículos (85.100 Tn de CO₂-eq). Se han llevado a cabo numerosas acciones mitigadoras como: la creación de nuevas plazas de aparcamiento, la conservación y mantenimiento del asfalto de numerosas calles para disminuir el ruido y absorber la contaminación (baldosas fotocatalíticas), y la mejora de la iluminación y la accesibilidad.

- **ANALISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ULTIMOS AÑOS**

Año:
2015-2018

Medida: **IMPLANTACIÓN DE MÓDULOS DE APARCAMIENTO SEGURO PARA BICICLETAS**

Descripción y evaluación de resultados:

Con esta propuesta se beneficia, principalmente, la intermodalidad y el acceso en bicicleta a algunos de los principales centros atractores de viajes de la ciudad. En este sentido, disponer de un aparcamiento seguro beneficia especialmente a los viajes con una duración elevada en destino, como es el caso de la Renfe. La actuación supone, además, un primer paso para incentivar al uso de la bicicleta a los ciudadanos que no la utilizan por miedo al robo o vandalismo sobre la bicicleta. Económicamente la actuación no supone un coste elevado, mientras que el beneficio que reporta se suma al resto de actuaciones sobre este modo de transporte, al dotarse, en conjunto, de una red de itinerarios y de aparcamiento diversa, promoviendo su uso entre diferentes sectores de la población.

Hasta el momento se han implementado unidades para el estacionamiento de 118 bicicletas, en los lugares señalados en el anexo. Respecto a las previsiones, únicamente quedaría pendiente la instalación de aparcamiento en el Hospital y en Renfe, que ya se ha solicitado.

Presupuesto aproximado contando con los costes de mantenimiento 6.800 €.

Año
2017-2018

Medida: **CAMINO ESCOLAR SEGURO EN LOS CENTROS DOCENTES DE LA CIUDAD**

Descripción y evaluación de resultados:

Objetivo: Mejorar la seguridad vial Línea estratégica Moderar la velocidad de circulación del tráfico motorizado en el ámbito urbano.

Descripción: Desarrollo del proyecto de camino escolar seguro en todos los centros docentes. Se definen los itinerarios más utilizados por los niños/as y se elaboran propuesta técnica (resolución de los puntos inseguros), educativas (concienciar de la movilidad sostenible a los más pequeños) y divulgativas (darlo a conocer a toda la población).

Análisis coste/beneficio: Socialmente la actuación afecta, especialmente, a la población escolar, mejorando sus condiciones de acceso a los centros escolares y fomentando la movilidad a pie. Ambientalmente se genera una reducción de vehículos en los entornos escolares, por lo que los niños y niñas disponen de una menor contaminación atmosférica (beneficios para su salud). La actuación comprende todos los centros de Guadalajara, por lo que todas estas zonas se ven mejoradas con la propuesta. El coste se justifica por la mejora de la calidad atmosférica en el entorno de los centros escolares y en el cambio de modo de transporte de los niños, que afecta tanto a la movilidad actual como futura.

Medida: **INSTALACION DE EQUIPOS DE SEMAFOROS MODULARES DE TECNOLOGIA LED**

Año:
2017-2018

Descripción y evaluación de resultados:

La instalación de semáforos LED ha reducido el consumo energético del Ayto., gracias al aumento de eficiencia de esta tecnología.

Año:
2017

Medida: **SUSTITUCION DE LAMPARAS DE INCANDESCENCIA EN LOS PULSADORES DE PEATONES**

Descripción y evaluación de resultados:

La sustitución de lamparas de incandescencia en los pulsadores de peatones ha reducido el consumo energético del Ayto., gracias al aumento de eficiencia de esta tecnología.

Año:
2017

Medida: CAMPAÑAS DE PROMOCION DE LA MOVILIDAD EN TRANSPORTE PUBLICO

Descripción:

Realización, anualmente, una campaña que incida sobre las ventajas de moverse en transporte público y a pie en los desplazamientos cotidianos, promoviendo este modo de transporte como el más sostenible. Con el objetivo de potenciar la utilización del transporte público poniendo de relieve, entre otras, las ventajas medioambientales que representa.

Año:
2017

Medida: Implementación de Sistemas Inteligentes de Seguridad Vial en la ciudad de Guadalajara

Descripción y evaluación de resultados:

Objetivo. Mejorar el acceso, el uso y la calidad de las TIC y de la comunicación, para la administración electrónica, el aprendizaje electrónico, la inclusión electrónica, Es objeto del presente contrato la implementación de una serie de sistemas denominados “Sistemas inteligentes” para la mejora de la Seguridad Vial en la ciudad de Guadalajara. Las actuaciones a realizar están diseminadas en toda la ciudad. Los trabajos a realizar se pueden clasificar en cuatro grandes grupos:

I.- Cruces semafóricos

II.- Pasos de peatones inteligentes

III.- Sistema de advertencia para peatones en la proximidad de los semáforos

IV.- Cámaras para control de tráfico

Todas estas actuaciones están basadas en las nuevas tecnologías orientadas a la Seguridad Vial. Igualmente se incluyen dos posibles mejoras a ofertar por los licitadores: la mejora nº 1 consiste en la instalación de balizas zombi en los cruces semafóricos de la plaza de Santo Domingo, y la mejora nº 2 se corresponde con la implementación de sistemas inteligentes en otros pasos de peatones, en concreto en la avenida Eduardo Guitián (junto a la calle José Herrera “Petere”)

- **Publicado en el Boletín Oficial de la Provincia:** 06/03/2018
- **Presupuesto de licitación (I.V.A. excluido):** 351.021,32 euros.
- **I.V.A.:** 73.714,48 euros.

Año:
2017

Medida: “Ejecución de caminos escolares seguros en diversos colegios de Guadalajara.”

Descripción y evaluación de resultados:

Objetivo. Favorecer el paso a una economía de bajo nivel de emisión de carbono en todos los sectores. Prioridad de inversión (PI) 4e. Fomento de estrategias de reducción del carbono para todo tipo de territorio, especialmente las zonas urbanas, incluido el fomento de la movilidad urbana multimodal sostenible y las medidas de adaptación con efecto de mitigación.

El Plan de Movilidad Urbana y Sostenible de la ciudad de Guadalajara fija como una prioridad el establecimiento de caminos escolares seguros en todos los centros educativos de Infantil y Primaria, a través de la cual se fomentará que los escolares puedan ir a los colegios de una forma segura mediante el establecimiento por parte del Ayuntamiento de Guadalajara de infraestructuras viarias tendentes a la protección de los mismos y de la concienciación y sensibilización de peatones, conductores, profesores y familias de alumnos, y en particular en los colegios CEIP Isidro Almazán, Colegio Maristas Champagnat, Colegio Sagrado Corazón, CEIP Río Henares (Mejora nº 1) y en Calle Jaraba (Mejora nº 2)

- **Publicado en el Boletín Oficial de la Provincia:** 06/03/2018
- **Presupuesto de licitación (I.V.A. excluido):** 368.884,29 euros.
- **I.V.A.:** 77.465,70 euros.

H. TRANSPORTE URBANO

En este epígrafe se realiza un diagnóstico del servicio público de transporte colectivo urbano en la ciudad de Guadalajara y barrios anexionados, servicio que fue adjudicado a la empresa **ALSA**.

Los principales focos emisores de gases de efecto invernadero en el transporte urbano provienen de las emisiones correspondientes a la operación de la flota de vehículos. La flota actual se compone de 8 vehículos diésel y 20 vehículos GNC (Gas Natural Comprimido), uno de los cuales se dedica al transporte PMR (Personas con Movilidad Reducida) (Figura 41). Adicionalmente, el servicio cuenta con 2 vehículos para inspección de averías y una furgoneta de taller, todos con GNC como combustible.



Figura 41 Flota de vehículos GNC para el transporte urbano de Guadalajara

En el presente diagnóstico, de cara a analizar los consumos y los ahorros conseguidos tanto energética como económicamente, nos vamos a centrar en los 28 vehículos que forman la flota operativa de autobuses (Tabla 14). Antes de 2023 y de finalizar el presente contrato se habrán sustituido los vehículos diésel que circulan actualmente por vehículos GNC.

Consumo vehículos diésel	0.547 €/km
Consumo vehículos GNC	0.371 €/km
Coste mantenimiento vehículos diésel	0.063 €/km
Coste mantenimiento vehículos GNC	0.070 €/km

Tabla 14 Datos de consumo y coste de mantenimiento por tipo de combustible

La estación de GNC en la que recargan los autobuses urbanos de Guadalajara empezó a operar en Diciembre de 2013, por ello se analizan los siguientes consumos de GNC en consonancia con los años que lleva en ejecución el servicio de transporte (Tabla 15). Se observa que a medida que se han ido incorporando nuevos vehículos GNC el consumo de este gas ha ido aumentando en detrimento del consumo de diésel.

Período 1: 11 Diciembre 2013 – 31 Marzo 2014	1.872,07 MWh
Período 2: 1 Abril 2014 – 31 Marzo 2015	7.925,01 MWh
Período 3: 1 Abril 2015 – 31 Marzo 2016	8.914,27 MWh
Período 4: 1 Abril 2016 – 31 Marzo 2017	9.098,4 MWh
Período 5: 1 Abril 2017 – 31 Marzo 2018	9.616,9 MWh

Tabla 15 Datos de consumo de GNC por la flota de autobuses

CONSUMO DE ENERGÍA VEHÍCULOS	indicador 2016	indicador 2017
MWh/ km recorridos	0,0155	0,0159

CONSUMO DE ENERGÍA VEHÍCULOS	% 2017 respecto 2016
MWh/ km recorridos	2,51%

CONSUMO DE ENERGÍA VEHÍCULOS	dato 2016	dato 2017
Litros gasoil	186.794	190.342
Kg GNC	563.125	641.652
MWh Combustible	27.981	29.581

Factores de conversión (IDAE): 1litro diésel: 0,85 kg -- 12,037 MWh/t diésel.
Factores de conversión (GASNAM): 1Kg GNC: 1,00 kg -- 0,0157 MWh/kg GNC

Se produce un aumento en el consumo de combustible de los vehículos en 2017 respecto a 2016. Este incremento no es muy significativo en una línea urbana que se encuentra supeditada a circunstancias externas como puedan ser las condiciones meteorológicas, densidad tráfico, carga de pasajeros en los vehículos, etc.

En la siguiente tabla se muestran los kilómetros recorridos en cada período analizado, considerando los siguientes tipos de servicio: líneas regulares (incluidos los viajes de vacío), servicios bajo demanda en las pedanías de Guadalajara y servicios especiales como los transportes de personas discapacitadas (Tabla 16).

	Líneas regulares	Bajo demanda	Especiales
Período 1: 1 Abril 2013 – 31 Marzo 2014	1.680.000 km	55.000 km	800 km
Período 2: 1 Abril 2014 – 31 Marzo 2015	1.673.000 km	58.000 km	10.000 km
Período 3: 1 Abril 2015 – 31 Marzo 2016	1.659.000 km	58.000 km	14.000 km
Período 4: 1 Abril 2016 – 31 Marzo 2017	1.600.332 km	57.056 km	17.579 km
Período 5: 1 Abril 2017 – 31 Marzo 2018	1.646.377 km	56.776 km	22.852 km

Tabla 16 Kilómetros recorridos por la flota de autobuses urbanos

Teniendo en cuenta los datos anteriores y realizando una estimación de los kilómetros que la flota ha recorrido para todos los servicios desde la apertura de la estación GNC, que ascienden a 4.050.600 km, se comprueba que el ahorro monetario asciende a **712.905,6 €**. Ahora bien, aun siendo el coste de mantenimiento por kilómetro mayor en los vehículos GNC, esta partida se ha visto incrementada en sólo 28.354,2 €, por lo que es más que significativo el ahorro de consumo de combustible conseguido.

Se produce una disminución en el consumo de agua en 2017. La reducción observada es debida a un uso más eficiente del agua en las instalaciones. Además en el año 2017 se produce un descenso en el consumo de agua de los últimos meses, ya que el lavadero se encontró fuera de servicio por un tiempo prolongado. Igualmente la publicación del Manual de Buenas Prácticas Medio Ambientales disponible en los centros de trabajo ha tenido un impacto positivo en la reducción del consumo de agua.

CONSUMO DE AGUA	indicador 2016	indicador 2017
m ³ / n ^o vehículos	0,69	0,41
m ³ / n ^o empleados	19,18	11,77

CONSUMO DE AGUA	% 2016 respecto 2017
m ³ / n ^o vehículos	-40,77%
m ³ / n ^o empleados	-38,65%

Tabla 17 Consumo de agua

En cuanto a los niveles de emisiones contaminantes, según datos de la compañía Madrileña Red de Gas, si se compara con el motor de gasolina, el de GNC produce menos emisiones (aproximadamente un 20 % menos de emisiones de GEI por kilómetro). Ahora bien, si se equipara con un motor diésel, el GNC presenta mayores emisiones de GEI por kilómetro pero menores emisiones de contaminantes de aire urbano (NO_x). Otro aspecto a considerar en los vehículos GNC es la reducción de contaminación acústica puesto que un vehículo de gas natural reduce hasta el 50 % el ruido que genera el motor.

Por todo lo anterior la incorporación de vehículos GNC en la flota de autobuses urbanos es una clara medida medioambiental a través de la cual Guadalajara mejora la calidad del aire y la contaminación acústica de la ciudad y reduce el consumo energético de este servicio al ciudadano.

EMISIONES CO2 e	indicador 2016	indicador 2017
t/ n ^o de vehículos	85,21	88,78
t / km recorridos	0,000047	0,000048

EMISIONES CO2 e	% 2016 respecto 2017
t/ n ^o de vehículos	4,20%
t / km recorridos	1,04%

Tabla 18 Kilómetros recorridos por la flota de autobuses urbanos

En 2017 se ha producido un mayor control en las recargas de aires acondicionados y la reparación de fugas disminuyendo las emisiones, pero el aumento del consumo de combustible de los vehículos a consecuencia del mayor número de km recorridos afecta en el aumento de las emisiones de UTE Guadalajara.

Para finalizar este apartado, aunque está fuera de la actividad de transporte urbano se cree conveniente destacar que desde el Parque Móvil de Guadalajara se está llevando a cabo una renovación de los vehículos municipales y actualmente, con un importante horizonte de mejora hasta contar con una “flota verde”. En 2017 se incorporaron 15 vehículos de GNC, 19 vehículos de tecnología híbrida, 2 vehículos eléctricos; entre los aproximadamente 55 vehículos que componen dicho parque.

El servicio de transporte urbano colectivo tiene como principal fuente emisora de GEI los vehículos que componen su flota (**CO₂, NO_x**). Actualmente la mayoría de dichos vehículos son **GNC, y tecnología híbrida, lo que ha supuesto una disminución de 100 t CO₂ eq.** Y se ha reducido considerablemente el consumo energético y económico del servicio. Además, la **calidad del aire** ha aumentado con la puesta en circulación de los nuevos vehículos y la contaminación acústica se ha reducido de manera significativa. Finalmente, destacar que el parque móvil municipal sigue en proceso de renovación por vehículos ecológicos.

- **Consumo energético derivado del transporte público:** se muestra una comparación cuantitativa de la reducción de emisiones GEI alcanzada a día de hoy, entre 2013 y 2017, una reducción de 100 t CO₂ eq.

	2017		2013	
Modos de propulsión	Factor de emisión (kg CO ₂ /ud)	Consumo (ud)	Emisiones (kg CO ₂)	Emisiones (kg CO ₂)
Gasolina (l)	2		0	
Gasóleo A o B (l)	3	190.342	479.662	711.000
GLP (l)	2		0	
GNC (kWh)	0	641.652	130.255	
		Total (kg CO₂)	609.917	711.000

Tabla 19 Emisiones de la flota de autobuses urbanos

- **ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

Están incluidas en las medidas de “Movilidad”.

I. SECTOR DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

El sector de agricultura y ganadería, estima el consumo energético y las emisiones debidas a la producción de alimentos. Los factores de consumo y emisiones utilizados hacen referencia a la producción y manufactura, y se utiliza un factor agregado para cada producto que tiene en cuenta: fertilizantes, pesticidas, herbicidas, riego, secado de cosecha, transporte agrícola y maquinaria. Por lo tanto el sector de agricultura y ganadería se aproxima a un análisis desde una perspectiva de ciclo de vida pero sólo se tiene en cuenta la producción, no el transporte.

En la presente sección se muestra y analiza dicho consumo en el municipio de Guadalajara.

Producción agrícola

Para la realización del análisis, los datos de producción [kg], superficie [ha] de cultivo y rendimientos [kg/ha] se han obtenido del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente combinados con los datos obtenidos a través del censo Agrario presente en el INE. Los factores de

consumo energético y emisiones se han obtenido del Programa de Análisis Energético (EAP, IVEM research report). Estos factores consideran la producción y la manufactura de los cultivos (fertilizantes, maquinaria, transporte, pesticidas,...).

Los valores obtenidos han sido calculados utilizando la metodología indicada en la estrategia de cambio climático del ayuntamiento de Guadalajara.

En la tabla siguiente se muestra la distribución de la superficie de cultivo del municipio de Guadalajara según el tipo del mismo así como el número de explotaciones de los mismos.

	Superficie [Ha]	Número de Explotaciones
Cereales	5.975,5	137
Leguminosas	171,04	12
Patatas	0,19	3
Cultivos Industriales	559,41	22
Cultivos Forrajeros	5,71	2
Hortalizas, Melones y Fresas	4,89	11
Barbechos	4.596,28	134
Huerto Consumo familiar	0,51	26
Total	11.312,83	347

Tabla 20 Distribución del aprovechamiento de la tierra labrada de cultivo según cultivos en el municipio de Guadalajara.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.

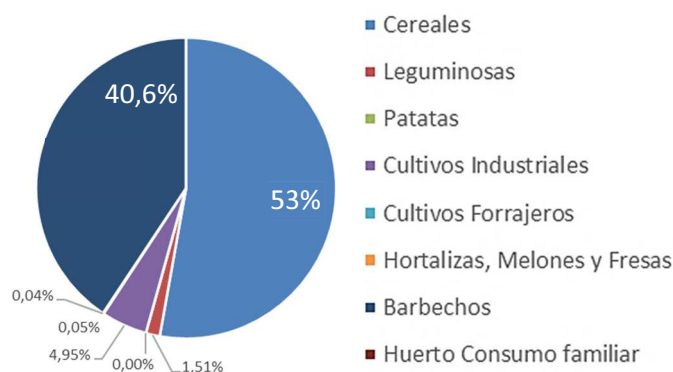


Figura 42 Porcentaje de superficie cultivada conforme a su utilización en el municipio de Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Más del 92% de la superficie total de cultivo se puede dividir en cultivos de cereales y barbecho considerándose el resto de los cultivos marginales. Por lo tanto, pasaremos a analizar en profundidad estos dos grupos de cultivos mayoritarios cuya suma de su contribución individual aproximaremos como el total del municipio.

Ficha de Consumos Energéticos e Inventario De Focos Emisores GEI en el sector de producción agrícola en Guadalajara

- **Cultivo de Cereales**

La siguiente tabla muestra los valores asociados a las emisiones tanto de CO₂ como al consumo de energía asociadas a cada tipo de cereal.

	Superficie [Ha]	Rendimiento	Producción Estimada [t]	Consumo Energético [GWh/año]	Consumo Energético [%]	Emisiones [t CO2 eq/año]	Emisiones [%]
Trigo	1721,61	2843,5	4895,40	5,71	22,51	4.797,50	22,51
Cebada	4052,62	4000	16210,48	18,91	74,55	15.886,27	74,55
Avena	103,33	2500	258,33	0,30	1,19	253,16	1,19

Centeno	74,8	2000	149,60	0,17	0,68	146,61	0,68
Maiz	23,14	10000	231,40	0,27	1,06	226,77	1,06
Total Cereales			21.745,20	25,37	100	21.310,3	100

Tabla 21 Superficie de cultivo, consumo energético y emisiones de GEI por tipo de cereal. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009 y Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Como se puede observar, la producción del cultivo de cereales conlleva la emisión total de 21.310,30 t CO₂ eq/año y un consumo de energía de 25 GWh/año. A continuación se muestran los porcentajes de emisión de los diferentes cultivos de cereales.

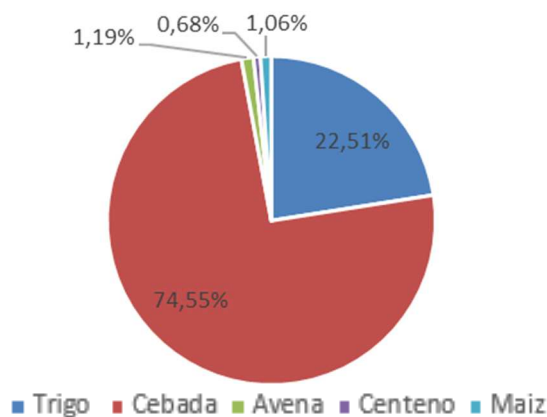


Figura 43 Porcentaje de consumo energético por tipo de cultivo cereal. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.

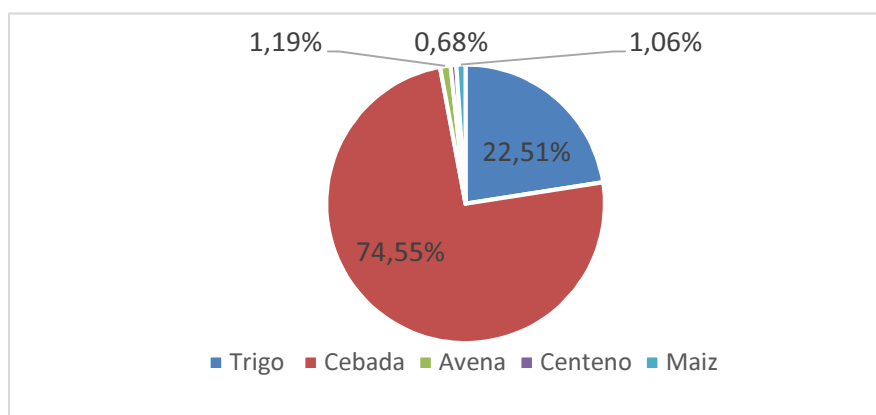


Figura 44 Porcentaje de emisiones de CO₂ por tipo de cultivo cereal. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.

A partir de los valores obtenidos, podemos concluir que el cereal que genera mayor consumo energético y por tanto emisiones de CO₂ es el trigo. Con unas emisiones de 15.886,27 tCO₂ eq/año y de 18,92 GWh/año representa casi el 75% tanto de las emisiones como de energía consumida en el cultivo de cereales.

- **Barbecho**

El barbecho es un terreno de labor que no se siembra durante dos o tres años para que la tierra descansa o se regenere. Por lo tanto para el cálculo anual de las emisiones y energía consumida por este tipo de terrenos se han tomado las siguiente asunciones:

1. Dado que el terreno se cultiva cada dos o tres años, en media se estaría utilizando anualmente un 33% de su superficie total anualmente.

2. Dado que como se ha visto en apartados anteriores el cultivo mayoritario es el cereal, con un uso marginal por otro tipo de cultivos, se ha asumido que este tipo de cultivo será al que estará destinado este porcentaje de tiempo.

Teniendo en cuenta las asunciones expuestas y dado que la superficie total de barbecho es de 0.77 veces el tamaño de la de cereal, los valores de consumo de energía y las emisiones del barbecho de CO₂ para un 33% del tiempo se muestran en la siguiente tabla:

	Consumo Energético [GWh/año]	Emisiones [t CO₂ eq/año]
Barbecho 33%	5.86	4.922,67

Tabla 22 Consumo energético y emisiones de GEI anual utilizado un 33% del tiempo . Elaboración propia.

- **Consumo total de energía y emisiones debido al sector agrario**

Teniendo en cuenta que la suma del barbecho más el cultivo de cereales suponen más de un 92% de la superficie total cultivada (ver figura 29) , se aproxima el consumo total de energía y emisiones en el municipio como la suma de los asociados a estos cultivos. En estas condiciones el consumo total de energía y las emisiones de CO₂ totales debido al tipo de cultivos de barbecho y cereales en el municipio de Guadalajara es de 31,23GWh/año y las emisiones ascienden a 26.233,97 tCO₂ eq/año como aparece en la siguiente tabla.

	Consumo Energético [GWh/año]	Emisiones [t CO₂ eq/año]
Cereales	25,37	21.310,30
Barbecho 33%	5.86	4.922,67
Total	31.23	26.233,97

Tabla 23 Consumo energético y emisiones de GEI anual totales para el sector agrario

Producción ganadera

Se analiza a continuación el consumo energético y de emisiones GEI de los principales sectores de producción ganadera de carne en municipio de Guadalajara.

Para la realización del análisis , los datos relativos al censo animal han sido extraídos de la sección de censo agrario del INE. Los factores de consumo energético y emisiones de GEI se obtienen del Programa de Análisis Energético (EAP, IVEM research report), entre otros aspectos estos factores se basan en la producción y manufactura ganadera. La descripción completa del método del cálculo de los valores de consumo energético aparecen detallados, la igual que en el caso de la producción agraria.

Nuevamente, los valores obtenidos han sido calculados utilizando la metodología indicada en la estrategia de cambio climático del ayuntamiento de Guadalajara.

Ficha de Consumos Energéticos e Inventario De Focos Emisores GEI en el sector de producción ganadera en Guadalajara

- **Análisis del consumo de potencia de la producción ganadera**

En la Tabla 24 Estimación del consumo energético en la producción ganadera de carne Municipio Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de estadística, Censo Agrario 2009.se muestra el análisis del consumo energético asociados a la producción de carne disgregada en sus diferentes tipologías:

	Censo [Nº de Cabezas]	Producción Estimada [Kg]	Consumo Energético [GWh/año]	Consumo Energético [%]
Bovino	566	169.800	2,32	19
Ovino	2997	179.820	1,56	12,50
Caprino	157	13.345	0,15	1,00
Equinos	56	25.480	0,22	2
Aves	656.042	1.312.084	8,13	66
Total			12,35	

Tabla 24 Estimación del consumo energético en la producción ganadera de carne Municipio Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de estadística, Censo Agrario 2009.

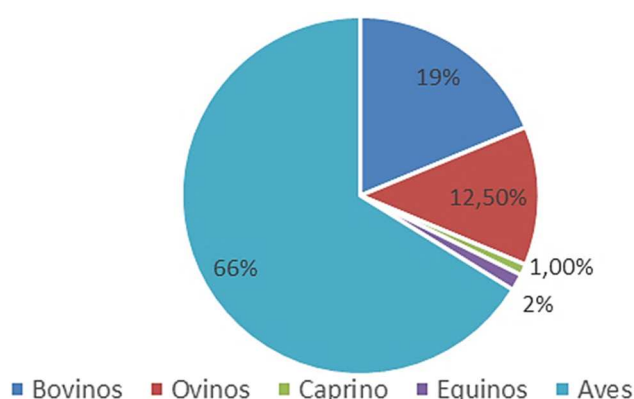


Figura 45 Porcentaje de consumo energético por tipo de sector productor ganadero de carne. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.

En el Municipio de Guadalajara el censo aviar es de 656.042 cabezas. Esta producción conlleva un consumo energético de 8,13 GWh/año. Esto supone más de un 65% del consumo total de la producción total ganadera.

Los equinos son la segunda potencia gran potencia consumidora de energía en el municipio de Guadalajara. La producción equina anual es de 25,48t/año con un consumo energético de 2,32 GWh/año. De esta forma, la producción equina junto con la aviar supone más de un 85% del consumo total de energía de la producción ganadera en Guadalajara.

La producción ovina es la tercera en importancia en el municipio con un total de 2997 cabezas con un consumo energético de 1.56GWh/año al producir una cantidad total anual de 179,82t/año. De esta forma conforma un total del 12,5% del consumo total.

El consumo energético asociado a los caprinos y equinos, supone un valor marginal comparado con los casos anteriores. Su consumo energético combinado no supera el 3% del total asociado al sector ganadero del municipio. Esto es debido al reducido número de cabezas censadas (56 en el caso de los equinos y 157 en el de los caprinos) que suponen una producción anual limitada. En el caso de los caprinos esta producción es de 13.34 t/anales y de equinos 25.48 t/anales.

Al analizar el consumo energético por tonelada de carne producida, sin embargo se obtiene que la de mayor consumo es la de ovino (13.664 kWh/t de carne) y la avícola la inferior (6.208 kWh/t de carne). Las producciones ovina, caprina, y equina tienen un consumo similar que se estima alrededor de 8.689 kWh/t de carne. Estos datos se ilustran en la Figura 46.

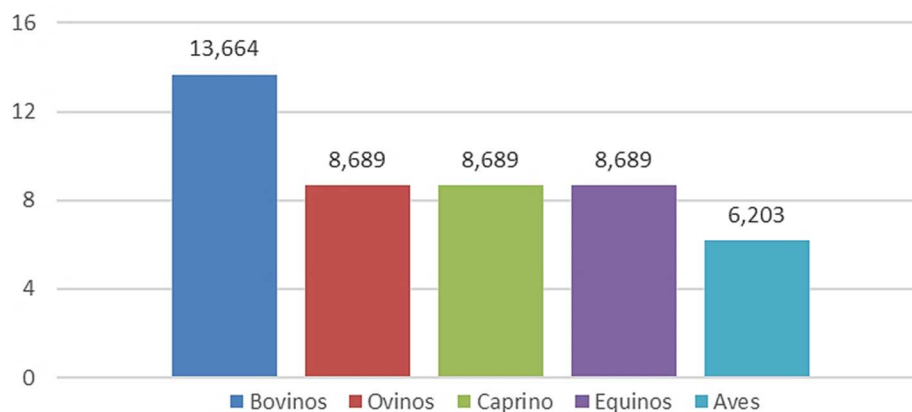


Figura 46 Comparación de consumo energético por tipo de sector productor ganadero de carne

- **Análisis de las emisiones GEI del sector ganadero**

En la siguiente tabla aparecen detallados los consumos de GEI asociados al sector ganadero disgregados en su tipología, así como la emisión total del sector:

	Censo [N.º de Cabezas]	Producción Estimada [Kg]	Emisiones [tCO ₂ /año]	Emisiones [%]
Bovino	566	169.800	3.200,73	18,77
Ovino	2997	179.820	2.156,04	12,64
Caprino	157	13.345	160,00	0,94
Equinos	56	25.480	305,50	1,79
Aves	656.042	1.312.084	11.231,44	65,86
Total			17.053,72	

Tabla 25 Estimación del consumo energético en la producción ganadera de carne Municipio Guadalajara. Fuente: Instituto Nacional de estadística, Censo agrario 2009.

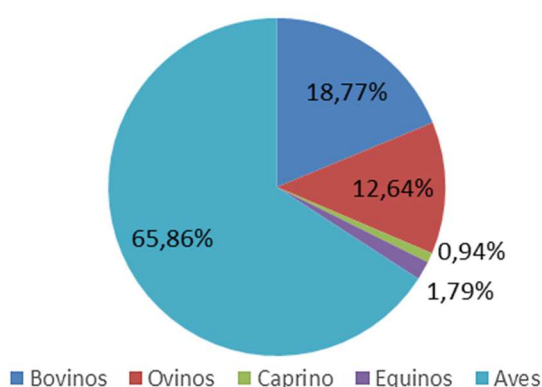


Figura 47 Porcentaje de emisiones GEI por tipo de sector productor ganadero de carne. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Censo Agrario 2009.

Al igual que en el caso del caso de consumo de energía, el sector aviar es el dominante en el caso de generación de gases GEI suponiendo más de un 65% del total con una generación de 11.231,44 tCO₂eq/año, del total del sector correspondiente a 17.053,72 tCO₂eq/año. El resto de las emisiones

se reparten entre el resto de los tipos de ganado en una proporción similar a la obtenida para el caso del consumo de energía.

Al analizar el impacto de emisiones de GEI que tiene la producción por tonelada de carne según el sector ganadero sin embargo obtenemos, como se puede observar en la siguiente gráfica, que la producción bovina es la que posee un mayor impacto (18,85 t CO₂ eq/t de carne) mientras que las aves suponen el menor de todos los grupos con un valor de 8,56 t CO₂ eq/t de carne.

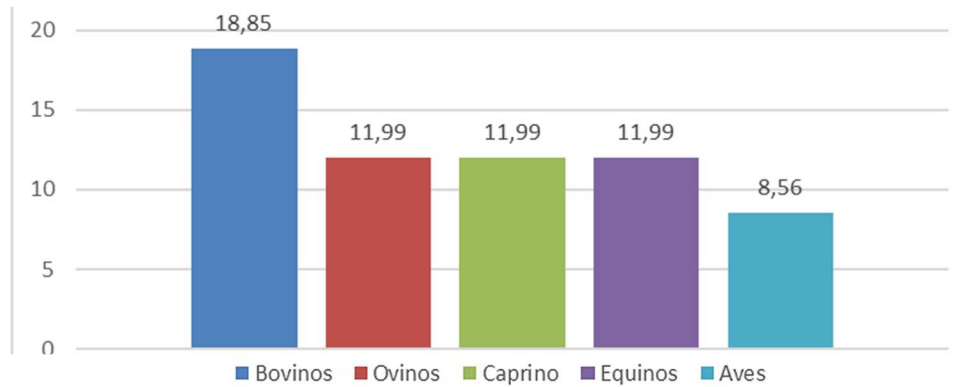


Figura 48 Comparación de emisión GEI por tipo de sector productor ganadero de carne.

- **ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS**

El ayuntamiento apenas tiene competencias en este ámbito, y no recogen medidas reseñables en los últimos años.

IV. PLANES DE LUCHA Y ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO

El punto de partida es el Pacto de los Alcaldes, compromiso de los municipios firmantes para reducir las emisiones previstas de CO₂ eq para el 2030 en un 40% mediante actuaciones de eficiencia energética.

En este capítulo se proponen acciones para fomentar la implantación de energías renovables para alcanzar el objetivo de un 40% de generación de energía a partir de renovables. El Ayuntamiento de Guadalajara a partir del diagnóstico local sobre las emisiones de GEI y en base a las acciones propuestas pretende conseguir una reducción de las emisiones de gases efecto invernadero del municipio del 40%.

Se valoran un conjunto de acciones concretas de intervención para corregir las tendencias favorecedoras del cambio climático. La reducción de las emisiones de los sectores difusos que tal y como los define la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL). Los sectores difusos agrupan al sector del transporte, sectores residencial, comercial e institucional, la gestión de residuos y la agricultura.

Los ámbitos prioritarios de actuación escogidos son los mismos que los analizados en el diagnóstico:

- Plan de agricultura y ganadería
- Plan de agua y saneamiento
- Plan de alumbrado público
- Plan de edificación residencial y municipal
- Plan de recogida de residuos y parques y jardines
- Plan de movilidad y transporte urbano

Cada uno de los planes se compone de medidas (fichas) que representa una actuación, y que describen los aspectos siguientes:

- Nombre de la acción: se especifica en qué ámbito de trabajo con una letra y un código de color. Se enuncia la acción que se valora en la ficha.
- Ámbito de actuación y fecha prevista de ejecución.
- Objetivo de la acción: finalidad que se persigue con la acción.
- Indicador o indicadores de seguimiento para realizar el control y comprobar si se alcanza el objetivo establecido.
- Relación con otras acciones, como los planes estratégicos con los que está relacionada la acción.
- Descripción, detalle de la acción.
- Impacto ambiental
- Ahorro energético, estimación anual.
- Ahorro de emisiones de GEI, estimación anual.
- Inversión económica
- Gráficos de reducción de emisiones expresada en t CO₂ eq y gráfico del porcentaje de ahorro que supone dicha acción sobre el total del sector.

Se contempla medidas que puede ser influidas por el Ayuntamiento desde la ordenación del territorio y desde campañas de comunicación e información, por ejemplo, para fomentar el consumo de productos locales. También porque tiene la capacidad de influir en los estilos de vida de los ciudadanos. Así, este ámbito tiene implicaciones más genéricas y difusas, que afectan a diferentes áreas o sistemas ambientales y por ello, se valora con un formato diferente. Para una mayor

aproximación a la realidad, se ha analizado un escenario para el año 2030, donde se prevé el consumo y las emisiones en un escenario tendencial.

Algunas de las acciones cuantificadas son subestimaciones debido a que la agregación de los datos facilitados no permite realizar un análisis pormenorizado y por tanto el cálculo se ha asimilado al realizado en otro municipio en condiciones similares. Siempre que se facilite un cálculo así realizado en la ficha se especifica que se trata de una subestimación. Otras acciones en la actualidad no se pueden cuantificar, se podrá hacerlo cuando se hayan implantado. Subestimar una reducción en consumo garantiza que como mínimo realizando la acción propuesta se puede conseguir esa disminución por lo que el cómputo total es conservador.



Figura 49 Porcentaje de emisiones GEI (t CO2 eq) por tipo de sector , 2017- 2030

Como se observa en la figura siguiente, se resume gráficamente la evolución de emisiones por cada sector analizado. El sector de *edificios residencial, municipal y movilidad* son los que mayor impacto tienen en la huella de carbono global del municipio, con 62% y 29% respectivamente en 2020. Aunque la implantación de las medidas propuestas reduzcan las emisiones en 2030 un 40% (323.675 t CO₂ eq), su proporción será similar con 64% y 22% en 2030. El sector de *agricultura y ganadería* se mantendrá constante a lo largo del tiempo, ya que la escasa competencia directa del Ayuntamiento apenas impactará en su reducción.

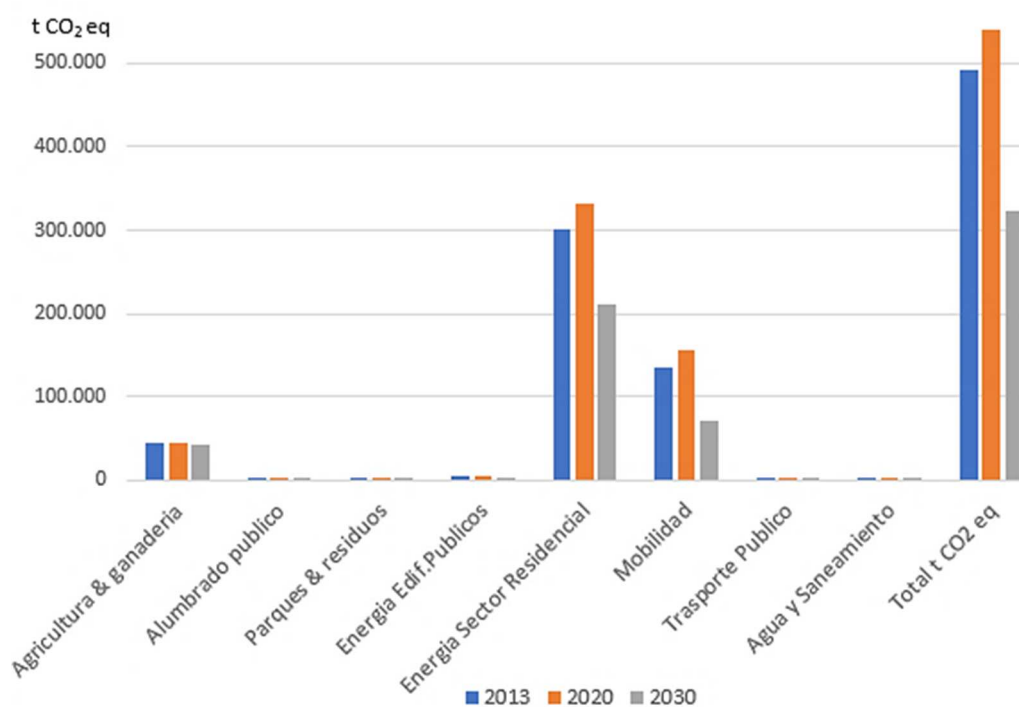


Figura 50 Emisiones GEI (t CO2 eq) por tipo de sector , 2013-2020- 2030

1. PLAN DE AGRICULTURA Y GANADERIA

En la actualidad, el sector primario presenta una clara tendencia a incrementar el consumo energético ya que los sistemas productivos son cada vez más dependientes de los aportes externos, esto implica efectos negativos sobre la competitividad del producto (aumentan los costes) y sobre el medio ambiente (aumentan las emisiones).

En el consumo energético y las emisiones del sector primario hay que tener en cuenta, no sólo la energía utilizada directamente en los procesos productivos (gasóleo, electricidad, etc.) sino que es importante considerar las materias primas (fertilizantes, pesticidas, semillas, etc.) utilizadas en estos procesos, ya que estas materias primas tienen asociado un coste energético y un impacto ambiental que proviene tanto del coste de su extracción y fabricación como de su transporte, almacenamiento y distribución.

Una de las condiciones para la viabilidad del sistema agrario sostenible es que el coste del flujo artificial de energía no sea superior al precio del producto obtenido. Actualmente el precio de la energía va en aumento, por ello, reducir el consumo energético en el sector primario sin afectar a la rentabilidad de los cultivos es un objetivo a cumplir, no sólo para reducir el impacto sino también para que sea viable el sistema de producción.

Se estima que desde el 2010 el sector primario ha tenido una estabilidad en el consumo de 31,2 GWh y unas emisiones de 17.054 tCO₂. El consumo tendencial para el 2020 se ha considerado el mismo que el del 2010 por la dificultad de predecir el comportamiento tendencial del sector que puede oscilar en función de las políticas agrarias comunitarias.

Los principales consumidores de energía son los fertilizantes inorgánicos, seguidos de la maquinaria agrícola y el transporte, por lo tanto estos serían los puntos donde actuar para conseguir una reducción de la energía consumida y las emisiones. A continuación se proponen una serie de acciones para reducir el impacto del sector primario, es decir, reducir el flujo artificial de energía. Así no sólo se reduce el consumo energético y las emisiones, sino que también se consigue una reducción del coste económico. Por lo tanto, fomentar la aplicación de estas acciones en el sector primario permitirá tener un sistema de producción más sostenible y rentable.

M.1 PRODUCCION ECOLÓGICA DE HUEVOS

Ámbito de actuación: Sector Primario

Fecha prevista: 2020- 2030

Objetivo:

Reducir las emisiones derivadas de la dieta.

Indicador de seguimiento:

- Emisiones del sector avícola de producción de huevos [tCO₂/año].

Relación con otras acciones/ planes:

Actualmente no hay planes ni acciones en este sentido

Actualmente en el municipio no existe una producción importante de este producto, sin embargo, se estima que anualmente se consumen más de 24 millones de huevos teniendo en cuenta que la población del municipio de Guadalajara ronda los 85.000 habitantes y su consumo diario es de 288 huevos.

Objetivo:

Reducir las emisiones derivadas de la dieta. En función del consumo per cápita de cada producto y el consumo del mismo, se generarán unas emisiones GEI y la energía que conforman el total corresponde a la dieta del municipio.

Dado que esto depende de muchos factores, como primera medida se propone instalar 279 granjas de producción ecológica de huevos, consiguiendo una producción anual de 87.600 huevos/granja.

La producción ecológica aprovecha el abono producido por las propias gallinas, y reduce el gasto de piensos procesados sustituyéndolo por alimentos locales y los trasportes asociados. Esto reduciría la energía asociada a la producción de huevos, elemento base de las dietas y a la vez mejora las superficies de cultivo con los abonos naturales que generan los animales si se implementa sistema de cultivo ecológico.

Impacto ambiental:

Por lo tanto, autoabasteciendo el 50% de la demanda del municipio de Guadalajara (85.000 habitantes y su consumo diario es de 288 huevos) con una producción ecológica se conseguiría reducir el consumo energético derivado de la dieta y en las emisiones

Ahorro energético

Ahorro de emisiones

Inversión económica

Ahorro económico

No hay registros de consumo de la dieta del municipio¹⁰, por lo tanto, no se puede hacer un cálculo de estos valores.

¹⁰ Fuente: Lucía Holgado Sierra, Consejería de Agricultura, Medio Ambiente de y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla

2. PLAN DE ABASTECIMIENTO y SANEAMIENTO

Las propuestas que se presentan para el sector de agua y saneamiento se orientan en dos direcciones:

- A. Reducir la demanda de agua para la reducción del consumo energético en los procesos de potabilización y bombeo.
- B. Reducir la demanda de agua para enfrentar el déficit que supondrán los efectos del cambio climático sobre las fuentes de suministro.
- C. Mejorar la calidad general de las aguas del municipio.
- D. Mejorar el sistema de recursos hídricos y su gestión.

Para lograr las reducciones de emisiones que se asumen, deberían llevarse a cabo las siguientes actuaciones:

- Desarrollar una política de concienciación social a todos los niveles, utilizando los medios disponibles (medios de difusión masiva, dinámicas de barrio, incorporación a los docentes en centros de estudio, tarifas con estímulo impositivo orientado al ahorro, facilidades para la obtención de destinados a economizar agua, etc.)
- Desarrollar dobles redes en las urbanizaciones nuevas, incorporando todos los medios de ahorro en los proyectos.
- Realizar la medición separativa de todos los consumos de agua.
- Controlar las actuaciones de concienciación social y la eficacia en el cambio de comportamientos concretos mediante encuestas y otros medios de sondeo y estimación, teniendo como meta no menos de 8/10 personas adultas sensibilizados y activos en las políticas de ahorro.
- Reducir las pérdidas en conducción y en las redes de distribución a los mínimos técnicamente posibles.

Sobre estas bases se proponen reducciones sensiblemente bajas, tanto en las zonas urbanizadas establecidas como en las zonas de nueva urbanización, así como en los sectores público y comercial en las zonas de nueva urbanización. En las zonas urbanas establecidas no se dispone de criterios argumentados para proponer reducciones en estos sectores, pero lo estimamos.

M.1.RENOVACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Ámbito de actuación: Agua y saneamiento

Fecha prevista: 2020-2025

Objetivo:

- Reducir las emisiones de CO₂ eq/año
- Reducir las fugas de la red de saneamiento al menos en un 0,1%
- Mejora del sistema de recursos hídricos y su gestión
- Mejora de la calidad general de las aguas en el municipio
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:

- Reducción de emisiones de CO₂ eq/año
- Km de redes renovadas

Relación con otras acciones/ planes:

Ordenanzas de gestión del agua y planes de gestión de la demanda de agua
Plan de inversión de *Guadalagua* (empresa concesionaria del servicio de Agua y Saneamiento del Ayto).

En los últimos años hidrológicos, las reservas de agua de los embalses han sido inferiores a la media de los años anteriores, dando lugar a importantes problemas de abastecimiento¹¹. Esta tendencia continuará en el futuro debido a los efectos del cambio climático en nuestro país, especialmente un cambio en el régimen de precipitaciones (menor frecuencia y mayor intensidad). A la vista de estos datos, es evidente que existe una clara divergencia entre el consumo de agua y las reservas disponibles, la cual no puede mantenerse de forma sostenible en el tiempo. Por lo tanto, las actuaciones que se proponen van encaminadas a la optimización en los usos del agua (gestión de la demanda), la mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión, y el aumento de los recursos hídricos no convencionales.

Objetivo: Renovación de la red de Abastecimiento de diversos sectores de la ciudad de Guadalajara para:

- optimizar la red de distribución de agua,
- se estima una reducción de un 0,1% de compra de agua anual por cada 100.000 € invertidos
- asegurar la calidad del agua suministrada,
- evitar pérdidas de agua
- ahorrar en bombeo de agua

Los proyectos ya previstos a corto-medio plazo son los siguientes:

- Renovación de la red de distribución de agua potable de la C/Virgen de la Soledad Fase I. Presupuesto: 190.000€.
- Renovación de la red de abastecimiento en la C/ Chorrón y C/ Tomás Camarillo. Presupuesto: 150.000€.
- Renovación de la red de abastecimiento en diferentes calles de la ciudad de Guadalajara y barrios anexionados.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de pérdidas de agua emisiones para así ahorrar en bombeo de agua, y asegurar la calidad del agua suministrada.

La presente medida contribuye a la adaptación al cambio climático

Ahorro energético

0,48 GWh/año



Ahorro de emisiones

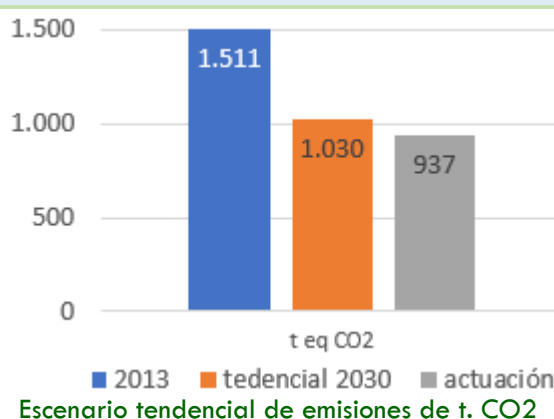
185 toneladas CO₂/anuales

Inversión económica

Aprox. 340.000 €

Amortización económica

-



M.2.RENOVACION DE LA RED DE SANEAMIENTO

Ámbito de actuación: Agua y saneamiento **Fecha prevista:** 2020- 2030

Objetivo:
 - Mejora del sistema de recursos hídricos y su gestión
 - Mejora de la calidad general de las aguas en el municipio
 - Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:
 - Reducción de emisiones de CO₂ eq/año

Relación con otras acciones/ planes:
 Ordenanzas de gestión del agua y planes de gestión de la demanda de agua
 Plan de inversión de *Guadalagua* (empresa concesionaria del servicio de Agua y Saneamiento del Ayto.

Dado que los efectos del cambio climático en nuestro país repercuten en una menor frecuencia de lluvias (con épocas de sequía) y mayor intensidad. Las inundaciones pueden dañar la red de saneamiento y las instalaciones de tratamiento y depuración del agua. También el mal estado de la red de saneamiento puede provocar fugas y contaminación de aguas subterráneas.

Por lo tanto, las actuaciones que se proponen van encaminadas a la optimización en los usos del agua.

Objetivo: Renovación de la red de alcantarillado de diversos sectores de la ciudad de Guadalajara para:

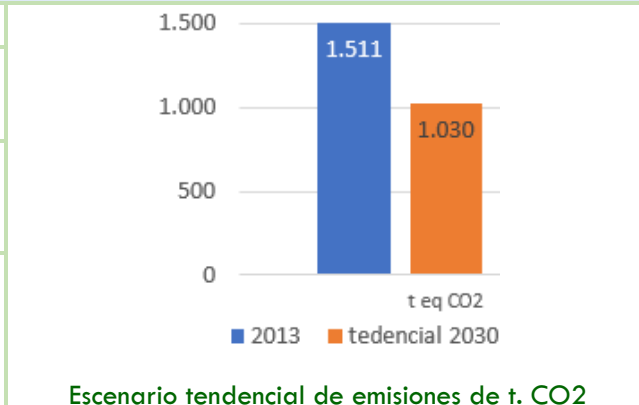
- evitar pérdidas de agua/fugas
- evitar la contaminación del suelo y de acuíferos
- optimizar la red de alcantarillado para evitar encharcamientos de agua en calzadas
- mejorar la calidad de las aguas vertidas a cauce público
- construcción de colectores para conectar el barrios con futuras EDARs.
- mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión

Los proyectos ya previstos a corto-medio plazo son los siguientes:

- Imbornales en zonas detectadas con encharcamientos. 141.786,96€
- Renovación de la red de saneamiento de la C/ Juan Ramón Jiménez. 50.000,00€.
- Renovación de la red de saneamiento de la C/ Alonso Nuñez de Reinoso y adyacentes. Presupuesto: 70.000,00€.
- Renovación de la red de saneamiento en diferentes calles/barrios de la ciudad de Guadalajara
- Colector Calle Pico del Águila en Taracena. Presupuesto: 42.381,41€. (objetivo:
- EDAR compacta en Taracena. Presupuesto: 292.913,01€. (objetivo:).
- Colector Calle Barranco Cerrada en Iriépal. Presupuesto: 88.610,17€.
- EDAR compacta en Iriépal. Presupuesto: 351.049,23€.
- EDAR compacta en Valdenoches. Presupuesto: 120.111,06€.
- EDAR compacta en Usanos. Presupuesto: 131.851,89€.

Impacto ambiental:
 El principal impacto positivo está relacionado con la mejora del sistema de recursos hídricos y su gestión, la mejora de la calidad general de las aguas en el municipio.
 La optimización de la red de alcantarillado para evitar encharcamientos de agua en calzadas, y al evitar pérdidas de agua/fugas se evita la contaminación del suelo y de acuíferos.
 La presente medida contribuye a la adaptación al cambio climático

Ahorro energético	no aplica
Ahorro de emisiones	no aplica
Inversión económica	Aprox. 1.420.000 €
Amortización económica	-



M.3. ACTUACIONES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA MEJORA DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Ámbito de actuación: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Fecha prevista: 2020- 2029
Objetivo: - Mejora del sistema de recursos hídricos y su gestión - Mejora de la calidad general de las aguas en el municipio - Adaptación al cambio climático	Indicador de seguimiento: - Telecontrol Fuentes instalado - Laboratorio de calidad instalado - Permalog instalado - Telectura de contadores instalado

Relación con otras acciones/ planes:
 Ordenanzas de gestión del agua y planes de gestión de la demanda de agua
 Plan de inversión de *Guadalagua* (empresa concesionaria del servicio de Agua y Saneamiento del Ayto)

Las actuaciones van encaminadas a la optimización en los usos del agua, la mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión, y el aumento de los recursos hídricos no convencionales.

- Objetivo:**
 Actuaciones de innovación tecnológica:
- mejora del control y gestión de los recursos hídricos.
 - mejora de la gestión medioambiental de espacios públicos
 - mejora de la calidad del servicio.
 - optimizar la red de distribución de agua

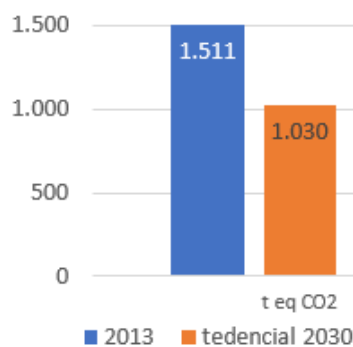
Los proyectos ya previstos a corto-medio plazo son los siguientes:

- Telecontrol Fuentes Ornamentales. Presupuesto: 20.000€.
- laboratorio de calidad. presupuesto: 350.000€.
- instalación de permalog. presupuesto: 40.000€.
- instalación de telectura de contadores. Presupuesto: 60.000€.

Impacto ambiental:
 El principal impacto positivo está relacionado con la mejora del control y gestión de los recursos hídricos, la gestión medioambiental de espacios públicos, la mejora de la calidad del servicio y optimizar la red de distribución de agua.

La presente medida contribuye a la adaptación al cambio climático

Ahorro energético	No cuantificable
Ahorro de emisiones	No cuantificable
Inversión económica	Aprox. 470.000 €
Amortización económica	No cuantificable



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.4. INSTALAR SISTEMAS DE AHORRO DE AGUA DOMESTICOS

Ámbito de actuación:
Ahorro de agua domestico

Fecha prevista: 2021- 2030

Objetivo:
- Aplicar estas medidas 30.000 viviendas del municipio.
- Reducción las emisiones de GEI.

Indicador de seguimiento:
- Emisiones de GEI (tCO₂/año)
- Número de rehabilitaciones hechas
- Número de viviendas adheridas a la promoción

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

Objetivo:

El agua que tiene asociado un pequeño consumo energético por el correspondiente bombeo, potabilización, depuración del agua y en la mayoría de casos el calentamiento en la caldera.

Para disminuir el consumo de este bien escaso y su consumo energético derivado, se propone:

- El cambio de viejas cisternas a nuevas con doble descarga, que permiten el vaciado de la mitad de la cisterna (4l) o la posibilidad del vaciado completo (8l) cuando sea necesario.
- La instalación de difusores y reductores de caudal, ya que ofrecen un caudal máximo de 8l/min en grifos y 10l/min en duchas. Lo que supone un ahorro de hasta el 50%.

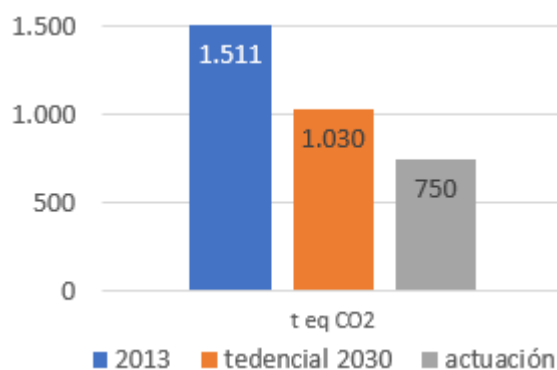
La reducción del consumo de agua a partir de la instalación de difusores y reductores de caudal, supone una reducción de hasta el 50% del caudal que se estima sería equivalente a un 30% del consumo de agua. Esta reducción del consumo de agua lleva asociado un ahorro de combustible para calentarla.

Por este motivo, se propone la promoción o subvención de estos elementos. El coste de un sistema de doble descarga para cisterna es de 20€, el precio de un aireador es de 12€ y el precio de un reductor de consumo por ducha es 12€. El ahorro combustible derivado del consumo de ACS se ha contabilizado en este punto.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.

Ahorro energético	0,73 GWh/año
Ahorro de emisiones	280 t CO ₂ eq
Inversión económica	3.000.000 €
Amortización económica	1,5 años



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.5. REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA

Ámbito de actuación:

Ahorro de agua

Fecha prevista: 2021- 2030

Objetivo:

- Reducción del consumo de agua potable en zonas urbanizadas de 165 lpd y a 130 lpd en zonas de nueva urbanización.

Indicador de seguimiento:

- Consumo facturado.

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

Objetivo:

Reducir el consumo urbano de agua de 165 lpd (considerando comercios, industrias, excepto parques jardines) actuales a 130 lpd en 2030, mediante las siguientes actuaciones:

- Reducir el consumo bruto en zonas urbanizadas a 165 lpd actuales a 130 lpd en zonas de nueva urbanización.
- Alcanzar un 1,7% de suministro de agua no potable en el suministro urbano mediante el reciclaje de agua y aprovechamiento pluvial en urbanizaciones nuevas.

Medidas a aplicar.

- Desarrollar campañas de concienciación social sobre el ahorro de agua tanto en el sector privado como en el sector público
- Medición separativa del 100 % de los suministros
- Reducción de pérdidas en redes
- Instalar accesorios ahorradores en los consumos

Resultados que se esperan:

Ahorro de agua: 813.369 m³/año respecto al consumo sin aplicación de medidas.

Ahorro de energía: 242 GWh/año

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.

Ahorro energético

0,24 GWh/año



Ahorro de emisiones

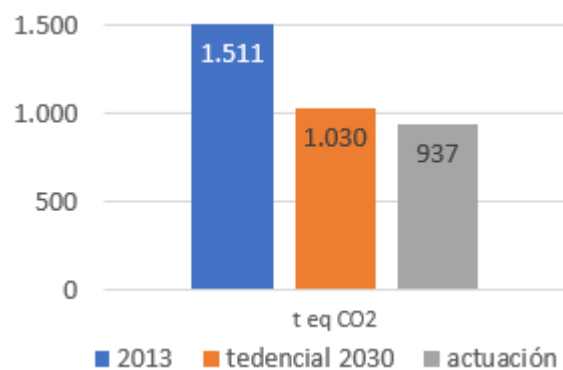
93 t CO₂ eq

Inversión económica

No cuantificable

Amortización económica

-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.6. DISEÑAR PLANES ESPECIFICOS DE ACTUACION FRENTE A TORMENTAS E INUNDACIONES

Ámbito de actuación: Adaptación al cambio climático para la gestión de recursos hídricos	Fecha prevista: 2020- 2022
Objetivo: - Adaptación al cambio climático	Indicador de seguimiento: - Numero de Planes específicos de adaptación al cambio climático.

Relación con otras acciones/ planes: Planes y Ordenanzas específicos de adaptación al cambio climático.

Objetivo:

Integrar la adaptación del cambio climático en la gestión de recursos hídricos en el planeamiento municipal.

- Diseñar planes específicos de actuación frente a tormentas e inundaciones en los que se incluyan medidas de carácter preventivo (limpieza de cauces, mantenimiento del sistema de alcantarillado, etc.) y de emergencia (protocolos de actuación, actuación de Protección Civil, etc.).
- Dimensionar adecuadamente los sistemas de drenaje y evacuación de pluviales, considerando la construcción de tanques de tormenta.

El cambio climático conlleva un cambio en el régimen de precipitaciones, menor frecuencia y mayor intensidad.

Por ello deben optimizarse la recogida y aprovechamiento de los recursos hídricos tanto para aumentar las fuentes de agua, como por medida de seguridad frente inundaciones.

El cambio climático conllevará el incremento de otros fenómenos meteorológicos que pueden afectar muy especialmente a ciertos sectores productivos como la agricultura o el turismo. En la actualidad no existen previsiones certeras relativas a la influencia del cambio climático sobre la aparición de heladas, granizadas o vendavales, pero sí que es conveniente mantener al menos una actitud de vigilancia frente a los mismos.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la optimización de los usos del agua (gestión de la demanda), la mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión, y el aumento de los recursos hídricos no convencionales.

Ahorro energético	No cuantificable	<p>Escenario tendencial de emisiones de t. CO2</p>
Ahorro de emisiones	No cuantificable	
Inversión económica	No cuantificable	
Amortización económica	-	

M.7. DISEÑAR PLANES ESPECIFICOS DE ACTUACION FRENTE A SEQUIAS

Ámbito de actuación:
Adaptación al cambio climático para la gestión de recursos hídricos

Fecha prevista: 2020- 2030

Objetivo:
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:
- Número de Planes específicos de adaptación al cambio climático.

Relación con otras acciones/ planes: Planes y Ordenanzas específicos de adaptación al cambio climático.

Objetivo:

- Actualizar/ adaptar el sistema de detección temprana de sequías que permita aplicar medidas de reducción del consumo de agua en usos no imprescindibles.
- Desarrollar planes de gestión racional del agua y planes de emergencia por sequía

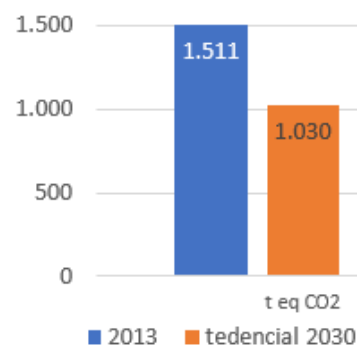
Las previsiones para el año 2060, en base a un escenario de incremento de la temperatura en 2,5 °C y un 8% de reducción de las precipitaciones, indican una disminución global de los recursos hídricos disponibles del 17% como media de la Península, junto a un aumento de la variabilidad interanual de los mismos¹².

El cambio climático está produciendo un aumento de la temperatura y una reducción de las precipitaciones, lo que tiene influencia directa e importante sobre los recursos hídricos. Así, estos impactos se están manifestando no sólo en la reducción de la cantidad disponible, sino también en la alteración de la calidad y en su distribución temporal.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la optimización de los usos del agua (gestión de la demanda), la mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión, y el aumento de los recursos hídricos no convencionales.

Ahorro energético	No cuantificable
Ahorro de emisiones	No cuantificable
Inversión económica	No cuantificable
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

¹² Guía práctica de desarrollo de Estrategia Local de Cambio Climático.FEMP

M.8. ELABORACIÓN DE ORDENANZAS PUBLICAS CON NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

Ámbito de actuación:
Adaptación al cambio climático para la gestión de recursos hídricos

Fecha prevista: 2020- 2030

Objetivo:
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:
- Numero de ordenanzas específicas de adaptación al cambio climático.

Relación con otras acciones/ planes: Planes y Ordenanzas específicos de adaptación al cambio climático.

Objetivo:

- Desarrollo, adaptación y puesta en práctica de ordenanzas de gestión racional del agua que se alineen con la Estrategia de adaptación y lucha contra el Cambio Climático y hacia una economía circular.

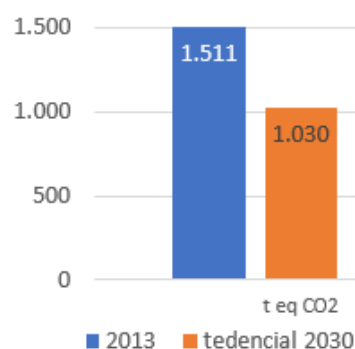
A través de la elaboración y puesta en práctica de ordenanzas, normativas, programas y planes destinados a fomentar los usos diferenciados del agua en función de las diversas calidades, haciendo énfasis en: la creación de redes separativas, en el uso de aguas recicladas para el riego de zonas y verdes y para la plantación en éstas de especies que tengan menos necesidades de riego, y promover un uso adecuado en el ámbito doméstico, tanto fomentando pautas sostenibles de consumo como exigiendo el uso de mecanismos y aparatos de bajo consumo, entre otras medidas que se especifican en este apartado.

Desde esta perspectiva, tendrán relevancia las políticas de naturalización del espacio urbano en las que pueden confluir y apoyarse mutuamente las medidas destinadas a aprovechar mejor el agua para crear entornos verdes adaptados al lugar que, además de actuar como sumideros de carbono, como zonas de regulación de la temperatura y de lucha contra el efecto “isla de calor” y como áreas de recogida y filtración de agua, contribuyan a incrementar las condiciones de habitabilidad y la calidad de vida dentro de los municipios.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la optimización de los usos del agua (gestión de la demanda), la mejora del sistema de recursos hidráulicos y su gestión, y el aumento de los recursos hídricos no convencionales.

Ahorro energético	No cuantificable
Ahorro de emisiones	No cuantificable
Inversión económica	No cuantificable
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

3. PLAN DE ALUMBRADO PUBLICO

En el año 2013 Guadalajara tuvo un consumo energético derivado del alumbrado público de 9,3 GWh, lo que supuso unas emisiones de 6.057 t CO₂. Se han analizado los datos de consumo energético de a fecha de hoy (2017) y la inversión en renovación del alumbrado con LED y con control de intensidad luminosa ha supuesto un ahorro del 70%. Para diseñar este plan se analizado iluminar dónde se necesita y cuando se necesita. Para la implantación del plan se ha adjudicado la gestión de Servicios Energéticos a Ferrovial, que controla la instalación del alumbrado público del municipio con el fin de optimizar el suministro y el uso de la energía.

El escenario tendencial a 2030 deja un margen pequeño de mejora ya que la mayor inversión en LEDs ya se ha realizado.

M.1.RENOVAR LUMINARIAS E ILUMINACIÓN DE LAS PANTALLAS DE PARADAS DE AUTOBUSES

Ámbito de actuación: Iluminación

Fecha prevista: 2020- 2030

Objetivo:

-Reducir las emisiones de CO₂ eq/año derivadas de la iluminación de las pantallas de autobuses

Indicador de seguimiento:

- Reducción de emisiones de CO₂ eq/año
- Número de pantallas de autobús renovadas

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI)

Objetivo: Reducir las emisiones de CO₂ eq/año derivadas de la iluminación de las pantallas de autobuses

Repartidas por la ciudad hay pantallas de autobuses (178 unidades) con un consumo de 200 w cada una. Funcionando 24 h los 365 días suponen 311.856 kwh/año, un 8,8% de todo el consumo de alumbrado. La regulación en el funcionamiento de dichas pantallas debe ser un objetivo para disminuir el consumo de las mismas.

Aparte de esta medida, en función del avance de la tecnología se podrán tomar otras medidas de eficiencia. Hay un pequeño porcentaje de luminarias que no son de tecnología led porque el soporte no lo permitía por lo que si en algunos años saliera una solución eficiente estudiaríamos la posibilidad de realizar la inversión.

Se enumeran aquellas que están previstas de acometer (lista no exhaustiva):

- Luminarias de Avda. del Ejército.
- Luminarias de Virgen del Amparo.
- Luminarias de Calle Toledo.
- Luminarias de Calle Mayor.
- Proyector de Plaza Mayor.
- Proyector parque Adoratrices.
- Proyector Santo Domingo.

El ahorro esperado dependerá de la solución aplicada. Suponiendo se alcanzara un ahorro del 50-60% , consumiendo 0,15 GWh/año, se reducirían las emisiones en 60-70 t CO₂ eq/año.

Una vez se conozca el ahorro real obtenido con el sistema de detección de presencia de peatones en las dos zonas de la ciudad, se estudiará su implantación en parques de la ciudad de forma masiva.

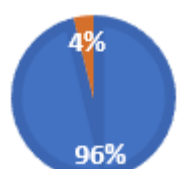
Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la eficiencia de las nuevas tecnologías que reducen el consumo energético y así las emisiones asociada de GEI.

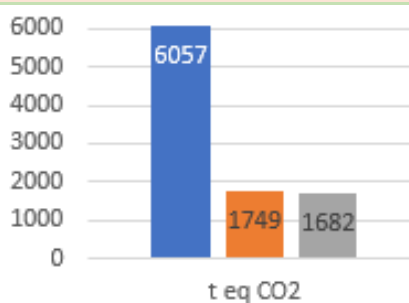
La presente medida contribuye a la adaptación al cambio climático

Ahorro energético

0,15 GWh/año



■ Resto del sector
■ Ahorro (%) en el sector



■ 2013 ■ tendencia 2030 ■ actuación
Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

Ahorro de emisiones

67 toneladas CO₂/anuales

Inversión económica

Aprox. 340.000 €

Amortización económica

-

M.2. MEJORA DE LA RED DE ALUMBRADO PUBLICO

Ámbito de actuación: Iluminación	Fecha prevista: 2020- 2022
Objetivo: -Reducir las emisiones de CO ₂ eq/año derivadas de la iluminación exterior	Indicador de seguimiento: - Reducción de emisiones de CO ₂ eq/año - Número de luminarias

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI)

Objetivo: Reducir las emisiones de CO₂ eq/año derivadas de la iluminación exterior


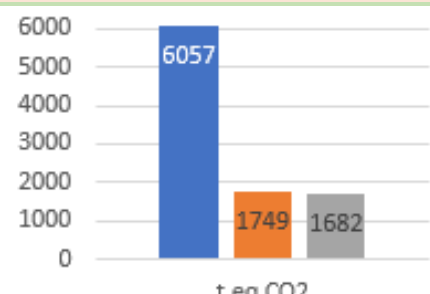
La sustitución de los puntos de luz de vapor de sodio, pasaran a ser de tecnología LED. Las luminarias instaladas tendrán un rango de potencias entre 25 W y 186 W y los flujos lumínicos pueden variar entre los 3.000 y 23.200 lúmenes.

Todavía está pendiente de definir el número de luminarias a instalar, pero se puede estimar que se podría ahorrar 0,15 GWh/año y se reducirían las emisiones en 60-70 t CO₂ eq/año.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la eficiencia de la tecnología LED que reduce el consumo energético y así las emisiones asociada de GEI.

La presente medida contribuye a la adaptación al cambio climático

Ahorro energético	0,15 GWh/año  <p>■ Resto del sector ■ Ahorro (%) en el sector</p>	 <p>t eq CO₂</p> <p>■ 2013 ■ tendencial 2030 ■ actuación</p> <p>Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂</p>
Ahorro de emisiones	67 toneladas CO ₂ /anuales	
Inversión económica	Aprox. 250.000 €	
Amortización económica	-	

M.3. ELABORACIÓN DE ORDENANZAS PUBLICAS CON NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

Ámbito de actuación: Adaptación al cambio climático para la gestión del alumbrado publico

Fecha prevista: 2020- 2030

Objetivo:
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:
- Número de ordenanzas específicas de adaptación al cambio climático.

Relación con otras acciones/ planes: Planes y Ordenanzas específicos de adaptación al cambio climático.

Objetivo:

- Desarrollo, adaptación y puesta en práctica de ordenanzas de gestión racional del alumbrado que se alineen con la Estrategia de adaptación y lucha contra el Cambio Climático y hacia una economía circular.

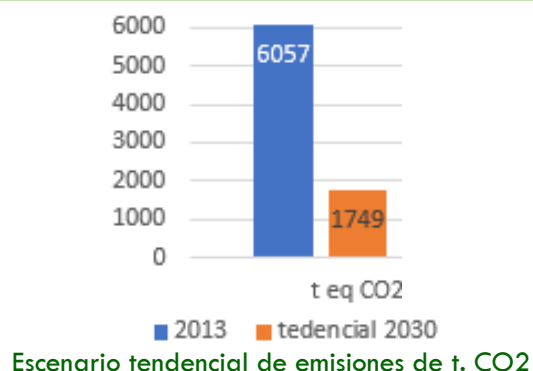
A través de la elaboración y puesta en práctica de ordenanzas, normativas, programas y planes destinados a fomentar los usos diferenciados del agua en función de las diversas calidades, haciendo énfasis en promover la eficiencia energética tanto de la luminarias nuevas como las existentes. En el planeamiento urbanístico general y de desarrollo se debe establecer una contribución mínima procedente de las energías renovables y un determinado grado de autosuficiencia energética que permita combinar la generación local con las medidas de ahorro y eficiencia, tal y como establece el *Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico HE Ahorro de Energía*.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la eficiencia de la tecnología LED que reduce el consumo energético y así las emisiones asociada de GEI.

La presente medida contribuye a la adaptación al cambio climático

Ahorro energético	No cuantificable
Ahorro de emisiones	No cuantificable
Inversión económica	No cuantificable
Amortización económica	-



4. PLAN DE EDIFICACIÓN MUNICIPAL Y RESIDENCIAL

En la evaluación de las acciones del **sector municipal** se ha informado de las auditorías ya realizadas en 2011 y estudios previos realizados pormenorizados realizados por la Agencia d'Ecología ciudades españolas, ajustando los factores a las condiciones de Guadalajara.

El consumo del Ayuntamiento es un 1,7% dentro del sector "edificios municipales y residenciales". Con unas emisiones de 5.276 t CO₂ eq.

Con el propósito de contener las emisiones de GEI, es muy importante empezar desarrollar auditorías energéticas en los edificios municipales de mayor consumo. Además se recomienda tener un control de la situación de los demás equipamientos municipales para obtener datos de instalaciones, consumos, inventario de alumbrado, equipos de climatización, etc. , para que no sea desmesurado se recomienda instalar contadores de consumo para tener un control de consumo discretizado por sectores.

Las auditorías ayudarán a conocer mejor los problemas en los consumos. Posteriormente será posible diseñar una estrategia de acciones específica para cada centro con el fin de reducir este consumo.

El gestor energético municipal tendrá un mayor control de equipamiento:

- Registrar y centralizar los datos de consumo de energía y agua (procedente de la compañía o del gestor energético municipal); y las incidencias energéticas que se produzcan..
- Documentar las actuaciones de mejora realizadas.
- Controlar la aplicación de los protocolos de gestión energética que se establezcan (control de temperatura en el interior del edificio, control del encendido y apagado del alumbrado, etc.)
- Dar consignas de gestión a los responsables energéticos, trabajadores y usuarios a partir de manuales de buenas prácticas.

Respecto al **sector residencial**, el Ayto. de Guadalajara no tiene previsto un desarrollo urbanístico de gran magnitud en los próximos años, se supone constante. Las previsiones de crecimiento poblacional a nivel nacional indican una mayor concentración en grandes núcleos de población y despoblación de las ciudades pequeñas. Es muy importante que el desarrollo urbanístico se desenvuelva de una manera compacta y con edificaciones eficientes para que la ciudad crezca de manera eficiente. El sector residencial tuvo en 2011 un consumo de 781 GWh, lo que equivale a unas emisiones de 300.955 t CO₂. Teniendo en cuenta el crecimiento propuesto del 10%, se estima un consumo tendencial para el 2020 de 859 GWh/año, lo que supondrá unas emisiones de 331.057 t CO₂, que se mantendrá constante hasta 2030.

El consumo de este sector no es competencia directa del Ayuntamiento, es por ello que es complicado su reducción. A continuación se proponen una serie de acciones cuya implementación depende sobremanera de la involucración del propietario de la vivienda. Muchas de estas acciones se proponen en forma de subvención para favorecer su implantación. Es importante conseguir que los nuevos edificios tengan la máxima eficiencia energética y a la vez trabajar para mejorar la eficiencia de los existentes. Los edificios existentes tienen un potencia energética elevado , básicamente en el aislamiento envolvente. No sólo es necesario mejorar los edificios actuales sino que también se tiene que aumentar la ocupación. Optimizar el aislamiento y la ocupación de los edificios existentes supone un ahorro de materiales de construcción y un mayor aprovechamiento del espacio y de la transmisión de calor a través de las paredes. Si una vivienda está vacía, el calor que pasa por convección entre las paredes se pierde. La mejor forma de detectar los problemas en el sector residencial son las auditorías energéticas, y así aplicar las medidas adecuadas a cada tipología constructiva para reducir el consumo de energía.

M.1.RED DE CALOR DE GUADALAJARA

Ámbito de actuación: Edificación municipal y residencial	Fecha prevista: 2020- 2030
Objetivo: Reducir las emisiones debidas a la calefacción en domicilios privados en un 2,5%	Indicador de seguimiento: - Reducción de emisiones de CO ₂ eq/año
Relación con otras acciones/ planes: ver medida de planta de Biomasa en Plan de gestión de residuos	

El proyecto 'Red de Calor de Guadalajara' incluye la construcción de una nueva planta de biomasa (ver medidas del Plan de gestión de Residuos) que se instalará en la ciudad para que el municipio pueda reducir sus emisiones de CO₂ a la atmósfera y generará unos 60 empleos y a través de él será posible abastecer de calefacción y agua caliente sanitaria a 6.000 viviendas, además de edificios públicos y no residenciales.

Para ello, el Ejecutivo llevará a cabo cambios de calderas de biomasa en edificios públicos como centros educativos y sanitarios.


Se compone de un total de 28 MW de potencia, cuatro calderas de 7 MW cada una que darán calor para el servicio de calefacción y agua caliente sanitaria a través de energía térmica de biomasa a los vecinos además de edificios públicos y no residenciales.

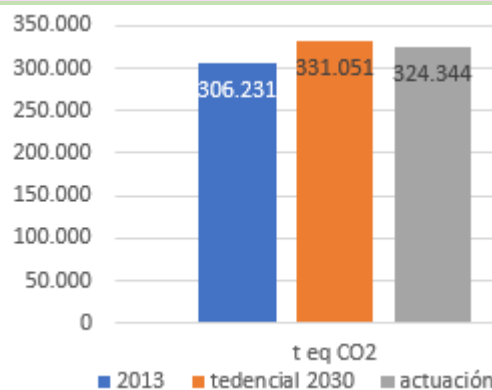
El consumo previsto del conjunto de la red es de 100.000.000 kWh anuales y 25.000 toneladas de astilla al año. Además, el mantenimiento y suministro de la infraestructura supondrá la creación de 60 empleos directos e indirectos

La empresa ha comenzado ya los estudios de los edificios susceptibles de conexión a la Red de Calor que forman parte de una alta concentración de instalaciones centralizadas que utilizan gas y gasóleo como combustible en la ciudad, y cuya antigüedad está entre los 30 y 40 años.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas al transporte rodado, de camiones de recogida.

Ahorro energético	11 GWh/año 
Ahorro de emisiones	6.707 toneladas CO ₂ /anuales
Inversión económica	12 M€
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.2. EXIGIR CONDICIONES DE EFICIENCIA EN LA CONTRATACIÓN DE EMPRESAS PROVEEDORAS MUNICIPALES

Ámbito de actuación: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Fecha prevista: 2020- 2029
Objetivo: 100% de pliegos de condiciones con criterios de eficiencia incluidos	Indicador de seguimiento: -Porcentaje de ejecución de las actuaciones propuestas en el documento - Emisiones de GEI (tCO2/año)
Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara	

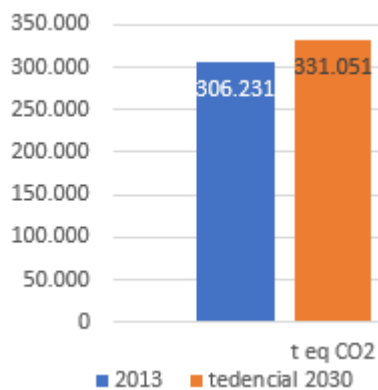
Objetivo:

Se propone que existan unos criterios mínimos de eficiencia de obligado cumplimiento y otros que puntúen en los concursos de adjudicación. Los criterios se adaptarán en función de la tipología de servicio a cubrir. El responsable energético del municipio participará activamente en la redacción de los pliegos de condiciones que se elaboren desde las distintas áreas del Ayuntamiento. Los criterios que se pueden aplicar pueden incidir directamente sobre los servicios a proveer, como exigencias de sellos de certificación ambiental o eco-etiquetas en los productos con los cuales se realizan los servicios. Se puede incidir sobre los medios de transporte utilizados o exigir que le empresa a contratar disponga de algún tipo de certificación ambiental (ISO 14.001 o EMAS).

Ya en nuevos contratos se está realizando un esfuerzo para aumentar el uso de energías renovables incluyendo este requisito en los nuevos contratos de gestión energética y mantenimiento de edificios e infraestructuras municipales.

Impacto ambiental:
El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.

Ahorro energético	No cuantificable
Ahorro de emisiones	No cuantificable
Inversión económica	No cuantificable
Amortización económica	No cuantificable



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.3. REHABILITACIÓN INTEGRAL ENERGÉTICA DE EDIFICIOS PÚBLICOS

Ámbito de actuación: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Fecha prevista: 2020- 2030
Objetivo: -Cumplir con los estándares de eficiencia energética de todos los edificios municipales y alumbrado público - Reducir en un 35,1% el consumo derivado de la climatización.	Indicador de seguimiento: - Reducción anual estimada de gases de efecto invernadero -Reducción del consumo anual de energía primaria en edificios públicos.

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

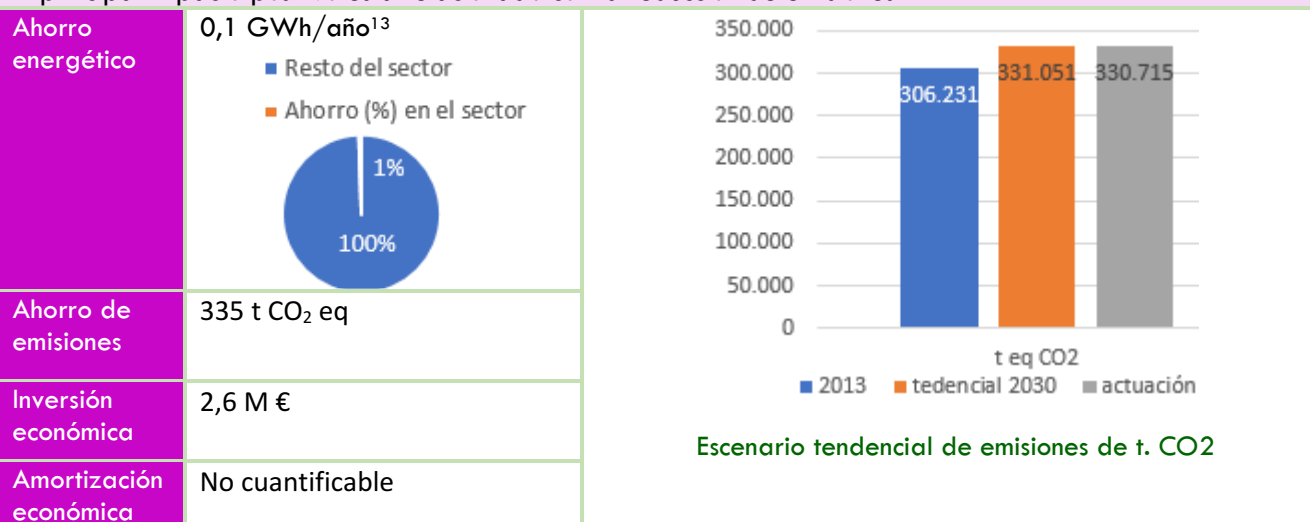
Objetivo:
 Esta actuación aúna la rehabilitación energética de varios inmuebles de titularidad pública. El objetivo es reducir la demanda energética de los mismos y que al mismo tiempo funcionen como edificios modelo, incentivando rehabilitaciones tanto de inmuebles públicos como privados (fundamentalmente de uso residencial). En los edificios propuestos se implementarán medidas pasivas como:

- mejora del aislamiento de la envolvente,
- renovación de carpinterías y cambio de vidrios
- medidas activas como climatización inteligente o ventilación mecánica
- utilización de energías renovables

Las soluciones concretas a adoptar se definirán en un proyecto preparado ad hoc para cada uno de los inmuebles, como son: la recuperación del mercado de abastos y dinamización del comercio del barrio (0,8 M€), y recuperación del antiguo edificio de oficinas municipales y conversión del Centro Cívico en un nuevo centro de difusión tecnológica (0,8 M€).

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.



¹³ Según auditorías realizadas en edificios antiguos, el CTE, el RITE y otros estudios pormenorizados realizados por l'Agencia d'Ecología Urbana en otras ciudades españolas como: *Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla*, *Estrategia de sostenibilidad para Donostia-San Sebastián* y *Anàlisis ambiental del Municipi de Viladecans*, concluyen que el correcto aislamiento supone in 35,1% reducción del consumo de climatización.

M.4. SUSTITUIR EL ALUMBRADO OBSOLETO DE LOS EDIFICIOS POR SISTEMAS MÁS EFICIENTES

Ámbito de actuación: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Fecha prevista: 2020- 2029
Objetivo: - Actuar 100% de los equipamientos. - Reducción del 50% las emisiones derivadas de la electricidad de edificios públicos	Indicador de seguimiento: - Emisiones de GEI (tCO ₂) - Porcentaje de edificios con alumbrado eficiente

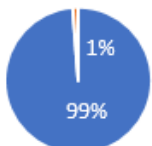
Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

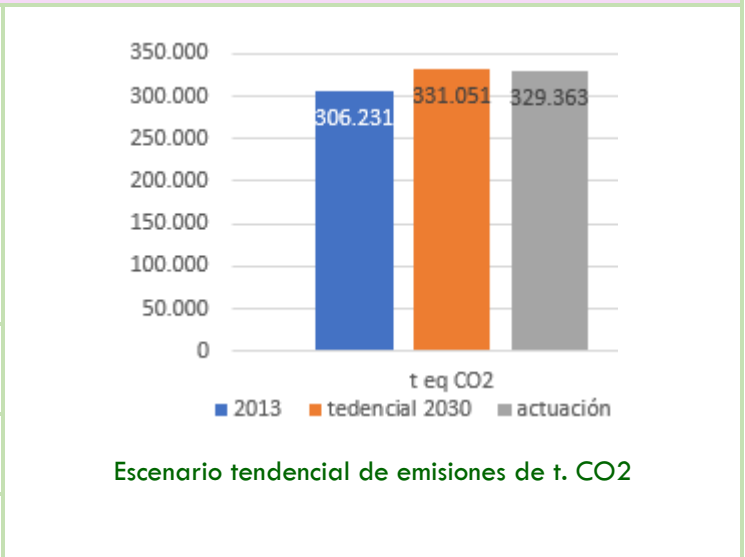
Objetivo:
 Sustitución del alumbrado obsoleto de los edificios e instalaciones deportivas por sistemas más eficientes. Esta acción tiene por objetivo la sustitución de:

- Los balastos electromagnéticos de los fluorescentes por electrónicos, incorporando reguladores de intensidad (25€/m². Se aplica en 50% de la superficie del 50% de los centros).
- Las bombillas incandescentes por bombillas fluorescentes compactas de bajo consumo.
- Las bombillas halógenas dicróicas por bombillas de LEDs o fluorescentes (500€ por centro).
- Los focos halógenos incandescentes por luminarias de descarga de sodio, o por luminarias de descarga de halogenuros metálicos, según uso (HM: 1000€ por centro).

El alumbrado supone alrededor de un 75% del consumo eléctrico de los equipamientos según MINECO (Ministerio de Economía) y PMEB (Plan de Mejora Energética de Barcelona).
 Algunos de los edificios que formarán parte del programa de rehabilitación energética serán: la Casa Consistorial, las Piscina Huerta de Lara y el Polideportivo David de Santa María, Polideportivo Aguas Vivas.

Impacto ambiental:
 El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones asociadas a la iluminación.

Ahorro energético	4,4 GWh/año 
Ahorro de emisiones	1.688 t CO ₂ eq
Inversión económica	1 M€
Amortización económica	6 años



M.5. CAMBIO A CALEFACCIÓN MÁS EFICIENTES EN EDIFICIOS PUBLICOS

Ámbito de actuación: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Fecha prevista: 2020- 2029
Objetivo: - Instalar calderas de condensación en centros publicos - Reducir las emisiones GEI derivadas de la calefacción en un 50%	Indicador de seguimiento: - Emisiones de GEI (tCO2) - Consumo gas natural en equipamientos municipales

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

Objetivo:
 Cambio a Calefacción más Eficientes: Calderas de Condensación, O Con Biomasa, incluyendo la Sensorización Se propone la renovación de calderas de calefacción o ACS antiguas por calderas de condensación que tienen un rendimiento del 105% del PCI y 98% del PCS. Los requisitos de rendimiento de calderas nuevas se encuentran recogidos en el Real Decreto 1369/2007 y deben cumplir:

* A potencia nominal Pn (kW) y temperatura media del agua 70°C.


Caldera	Potencia (kW)	T del agua (°C)	Rendimiento (%)
Calderas de condensación	4 a 400	70	≥91+1 log Pn

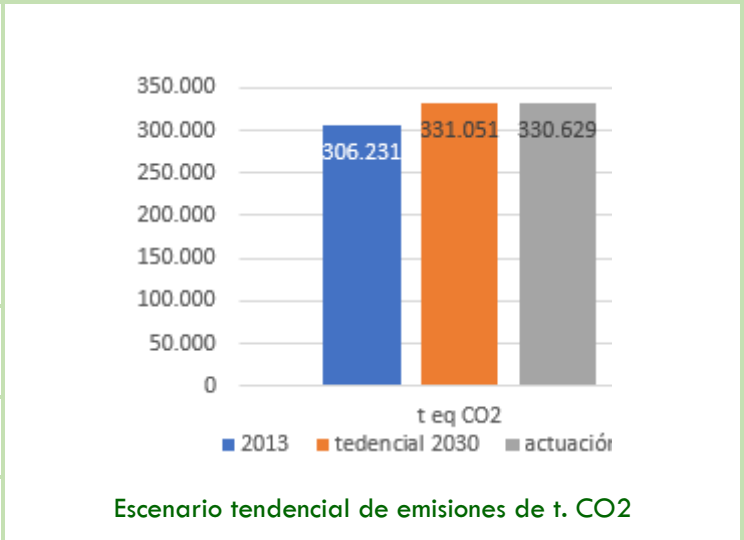
* Con carga parcial del 30%

Caldera	Potencia (kW)	T del agua (°C)	Rendimiento (%)
Calderas de condensación	4 a 400	30	≥ 97 + 1 log Pn

La sustitución de estas calderas debe empezar con aquellas que actualmente usen gasoil como combustible y continuar con aquellas calderas que tengan peor eficiencia. Se estima que repercutirá en reducir un 0,1 % las emisiones totales de CO₂ de edificios.

Impacto ambiental:
 El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.

Ahorro energético	1,1GWh/año  <ul style="list-style-type: none"> Resto del sector Ahorro (%) en el sector
Ahorro de emisiones	422 t CO ₂ eq
Inversión económica	800.000 €
Amortización económica	10 años



M.6. INSTALAR SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL

Ámbito de actuación:

Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado

Fecha prevista: 2020- 2029

Objetivo:

- Actuar en el 20% de los equipamientos nuevos (con derecho a cubierta)
- Reducción del 20% de las emisiones de GEI asociadas a alumbrado

Indicador de seguimiento:

- Emisiones de GEI (tCO₂)
- Porcentaje de edificios con alumbrado eficiente

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

Objetivo:

Velar para que los proyectos de nueva construcción y de rehabilitación de los equipamientos municipales dispongan de luz natural en sus espacios principales cuando sea posible. Una buena opción es incorporar conductos de luz en aquellos espacios interiores, donde no se prevean ventanas, o que dispongan de una cantidad insuficiente de luz natural.

Con estos conductos solares se puede conseguir aproximadamente un 50% de ahorro en alumbrado de un equipamiento.

Existe la posibilidad de incorporar también una lámpara en el origen del tubo de luz per cuando no haya luz natural, de esta manera se puede evitar la doble instalación de lámparas fluorescentes más.

Sabiendo que una bombilla de 100 W produce alrededor de 1000 lm, el siguiente cuadro muestra las potencias aproximadas que se pueden obtener de un tubo en la mejor y la peor condición climática para conductos solares de diámetro 530-750mm:

Tipo de tubo	Potencia máxima [W]	Potencia mínima [W]	Área iluminada
530mm	1.500	255	40 m ²
750mm	2.550	530	50 m ²

Potencia de luz según diámetro de tubo. Fuente: Sunlux

Por lo tanto, se puede considerar una obtención media de luz de 20W/m². El consumo medio para iluminar un edificio es de unos 40W/m², por lo tanto, esta acción supone una reducción del 50% del consumo para iluminar el espacio (75% del consumo eléctrico). El coste económico se calcula a partir de la superficie de cubierta. La instalación de un tubo de luz (capaz de alumbrar una superficie de 40 m²) es de 300 € por el material y 100 € por la instalación, por lo tanto, tiene un coste de 10€/m².

Se estima que repercutirá en reducir un 0,34 % las emisiones totales de CO₂ de edificios.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.

Ahorro energético

2 GWh/año

■ Resto del sector

■ Ahorro (%) en el sector



Ahorro de emisiones

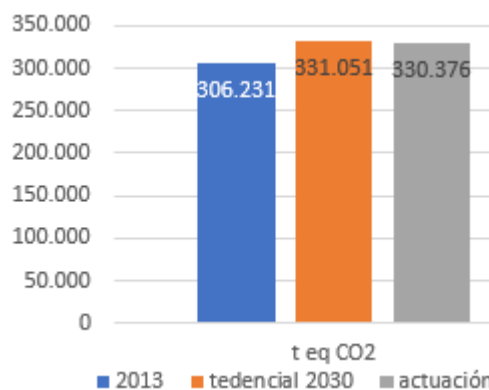
675 t CO₂ eq

Inversión económica

200.000 €

Amortización económica

-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.7. CREAR UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA EN LOS EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES Y DE UN REGISTRO DE CONSUMOS ENERGETICOS

Ámbito de actuación: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Fecha prevista: 2020- 2022
Objetivo: - Actuar en 100% de edificios nuevos	Indicador de seguimiento: - Emisiones de GEI (tCO2)

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

Objetivo:
 Crear un sistema de gestión energética en los equipamientos municipales y un registro con los consumos de los edificios en términos energéticos, es decir, datos de consumo de las comercializadoras energéticas contratadas, como complemento del registro económico que actualmente se lleva a cabo en el Consistorio.

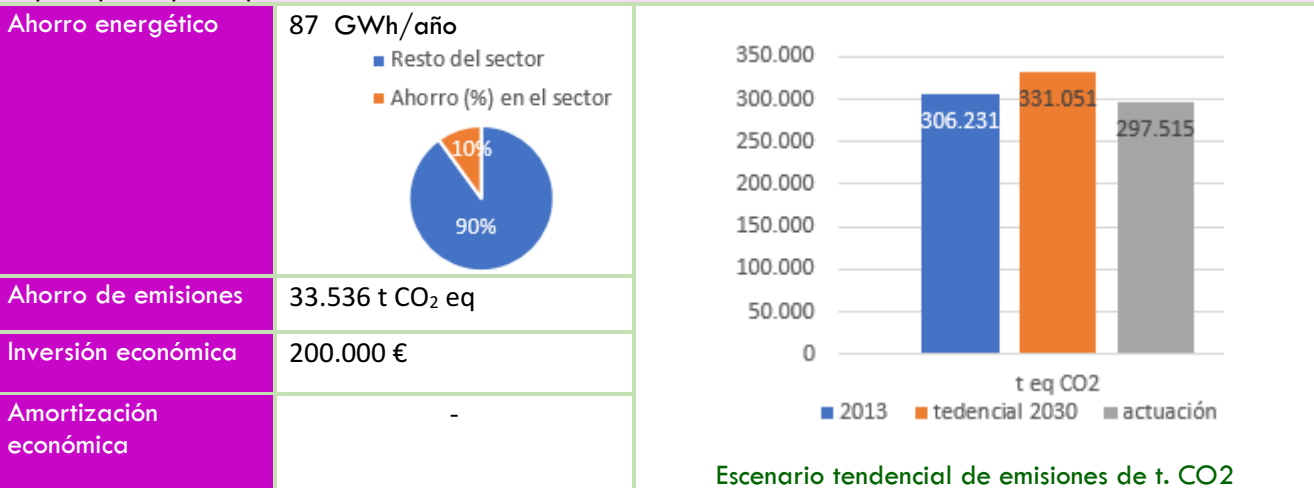
Se redactará un manual de uso del edificio adaptado a la tipología de instalaciones y al tipo de equipamiento. En él se establecerán:

- Los protocolos de uso de las instalaciones energéticas (especialmente las temperaturas de consigna de climatización y el encendido y apagado del alumbrado): 1°C en la temperatura de consigna del edificio aporta un 7% reducción consumo térmico.
- Un manual de buenas prácticas de uso del equipamiento para reducir el consumo energético al máximo. Este manual debe ir dirigido a trabajadores, representantes y usuarios del equipamiento. Aportando un ahorro del 5%
- Control del horario de apertura y cierre del equipamiento para reducir al máximo sus horas de funcionamiento. El objetivo es que el equipamiento no funcione con solo una o dos personas en el interior. Por lo tanto, sería interesante integrar la limpieza en el horario de funcionamiento del edificio o intentar que esta se realice con el menor tiempo posible y sin tener todas las instalaciones encendidas al mismo tiempo. Si un equipamiento funciona 12h, la reducción del funcionamiento de 1 h aportaría reducción del consumo del 8% (1/12).

Con la aplicación de estas medidas se puede conseguir un ahorro del 10% del consumo total. Este manual se desarrolla por el gestor energético municipal y el responsable energético de cada equipamiento.

Se estima que repercutirá en reducir un 10% las emisiones totales de CO₂ de edificios.

Impacto ambiental:
 El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.



M.8. APLICAR CRITERIOS DE EFICIENCIA EN EL URBANISMO

Ámbito de actuación: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado	Fecha prevista: 2020- 2029
Objetivo: - Actuar en 100% de edificios nuevos	Indicador de seguimiento: - Emisiones de GEI (tCO ₂)
Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara Ordenanza urbanística	

Objetivo:

Aplicar criterios de eficiencia en el urbanismo: el crecimiento de la ciudad y ésta debe efectuarse de manera compacta para que sea eficiente. La compactidad permite que las redes de distribución (carreteras, conductos, etc.) sean más cortas y que un mayor número de personas se puedan aprovechar de las mismas. Incrementando la densidad de población, se garantiza el acceso de un mayor número de ciudadanos a las infraestructuras.

Introducir en el planeamiento un modelo urbano que fomente la compactidad, el equilibrio urbano y la dotación de servicios públicos (ciudad compacta), puede contribuir en gran medida a la mitigación de los efectos del cambio climático en tanto y en cuanto permite consumir menor cantidad de suelo urbanizado. Además, permite optar por sistemas de transporte más eficientes, incrementando el uso de transporte público, o del transporte no motorizado (uso de bicicleta). Permite introducir un mayor número de usos en un menor espacio, de tal manera que evite los grandes desplazamientos, así como el más fácil acceso de los ciudadanos a los servicios públicos.

Para ello es fundamental que la planificación urbanística persiga una estructura urbana compacta y polifuncional, que priorice la rehabilitación del tejido urbano existente, y la redensificación de los suelos urbanizables dispersos.

Hoy día, toda la legislación urbanística, apuesta por este mismo modelo de ciudad (Art. 3 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, que aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana), y regula los principios de desarrollo territorial y urbano sostenible, apostando por un modelo más sostenible desde el punto de vista económico y medioambiental.


Un modelo de ciudad compacta, que cuente con una red verde urbana y periurbana interconectada entre sí y con el suelo rústico exterior es la mejor defensa contra los efectos del cambio climático y por lo que debe apostarse desde las políticas urbanas.

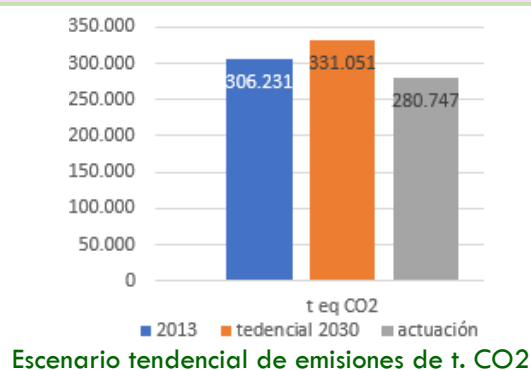
En este sentido el planeamiento municipal debe garantizar:

1. Que mediante los procesos de transformación urbanística la ocupación y transformación del suelo se realice de manera compacta y con una densidad urbana adecuada.
2. La compactidad de los tejidos urbanos excesivamente laxos, propios de urbanizaciones de baja densidad, propiciando incrementos de densidad, así como el reajuste de dotaciones sobredimensionadas. Es más adecuado desde el punto de vista de la proximidad optar por las dotaciones de barrio.
3. Acercar las dotaciones, servicios y equipamientos públicos, así como las zonas verdes a los ciudadanos.

Se estima una reducción del 15% de reducción del consumo en el sector urbanístico.

Impacto ambiental: El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.

Ahorro energético	130,7 GWh/año
	 <p>■ Resto del sector ■ Ahorro (%) en el sector</p>
Ahorro de emisiones	50.304 t CO ₂ eq
Inversión económica	60.000 €
Amortización económica	-



M.9. INFORMAR Y SENSIBILIZAR PARA EL AHORRO ENERGÉTICO

Ámbito de actuación:

Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado

Fecha prevista: 2020- 2030

Objetivo:

- Reducción de las emisiones de GEI
- Aplicación de las medidas en 10% de la población, reduciendo un 5% su consumo.

Indicador de seguimiento:

- Emisiones de GEI (tCO₂)

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado (EDUSI) de Guadalajara

Objetivo:

Se propone hacer campañas de sensibilización sobre las ventajas de la reducción de los consumos innecesarios en el sector servicios. Para que esta acción tenga un resultado satisfactorio es importante hacer llegar la información de manera clara y atractiva al usuario.

Se propone redactar dos panfletos, uno de buenos hábitos y otro sobre tecnologías eficientes:

- Buenos hábitos: estas son acciones que no suponen ningún coste para el usuario, pero que suponen un ahorro de energía y por lo tanto un ahorro económico. Es importante cuantificar este ahorro para convencer al usuario.

- Tecnologías eficientes: son acciones que suponen una inversión, pero también suponen un ahorro, de energía y económico. Es importante cuantificar el tiempo de retorno de la inversión para convencer al usuario.

Ejemplos:

- Incorporar aireadores/filtros en grifos. Consumo de grifo sin medida: 100.000 l/año. Ahorro: 50%, y 5,64 kg CO₂/año.
- Incorporar cisternas de doble descarga. Ahorro del 50% por tirada (de 8 a 4 litros). 50 tiradas/día, y 8,24 kg CO₂/año.
- Ventanas de doble cristal. Reducción del 53% de pérdidas (30% es por las ventanas). Consumo de 10000 kWh/año. Ahorro: 322,43 kg CO₂/año.
- Aislar todas las tuberías. Ahorro del 50% de las pérdidas térmicas. Diámetro de 25 mm.
- Cambio de bombillas incandescentes (60 W) a luces fluorescentes compactas (11 W). (10.000 h vida útil; estimación de 8h de uso diario en días laborables)
- Cambio de caldera convencional a caldera de condensación. Ahorro de emisiones 304,18 kg CO₂/año (para demanda térmica de 10.000 kWh/año), 61,29 €/año.

Otra forma efectiva de informar y formar puede ser a partir cuñas en la radio o anuncios en la televisión.

Se estima que repercutirá en reducir un 5 % las emisiones totales de CO₂ de edificios.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones.

Ahorro energético

43,6 GWh/año



Ahorro de emisiones

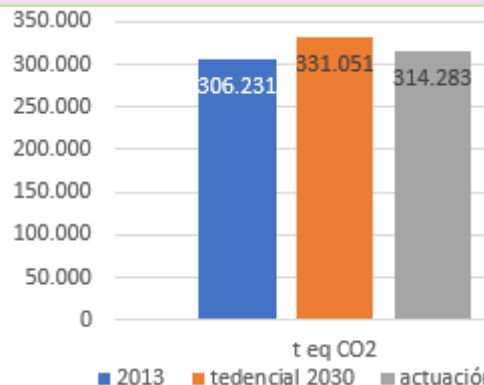
16.768 t CO₂ eq

Inversión económica

60.000 €

Amortización económica

-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

5. PLAN DE RECOGIDA DE RESIDUOS, LIMPIEZA VIARIA Y PARQUES Y JARDINES

La gestión de residuos es un sector dónde el consumo energético es difícilmente reducible, ya que se prioriza el incremento de la recogida selectiva que, a su vez, comporta un aumento del consumo energético. Por otro lado, es un sector donde a través de la valorización energética hay posibilidades de producir energía (metanización, producción de CSR, etc.), así como un ahorro energético a través de la valorización material (reciclaje).

La gestión de los residuos tiene asociado un consumo energético y, en algunos casos, una generación energética. Este consumo proviene principalmente de la recogida de residuos y del transporte de estos hasta la planta de destino. El tratamiento de residuos también comporta un consumo de energía pero, en algunas instalaciones como incineradoras, depósitos controlados o plantas de biodigestión anaerobia, este consumo se compensa parcial o totalmente por la generación de energía en los procesos de tratamiento.

El consumo energético de la gestión de los residuos urbanos del municipio (gastos de electricidad, recogida y tratamiento, sin contabilizar el crédito por reciclaje) es de 0,49 GWh para el 2017, y unas emisiones de GEI 188 t CO₂ eq.

El sector de limpieza urbana y gestión de residuos ha tenido un descenso de consumo desde 2013 a 2017 debido a la renovación de la flota de vehículos, reduciendo las emisiones en – 200 tCO₂. En el escenario 2030 este valor se mantendrá constante los valores actuales (datos 2017) de los servicios de limpieza viaria, inspecciones y las instalaciones de la empresa concesionaria de los servicios.

Dentro del presente plan se han recogido actuaciones donde se proponen objetivos de valorización material y energética de los residuos (Biomasa), motivo por el cual, se proponen nuevas acciones complementarias centradas en los mecanismos de recogida de fracción orgánica, también en cómo mejorar el servicio de limpieza urbana.

M.R.1. PLAN DE PREVENCIÓN LOCAL DE RESIDUOS URBANOS.

Ámbito de actuación: Gestión de residuos

Fecha prevista: 2020-2030

Objetivo:

- Gestión sostenible y eliminación segura de los residuos
- Reducción la generación de residuos en un 10%.
- Reducir las emisiones de CO₂ eq/año

Indicador de seguimiento:

- Toneladas de residuos generadas por tipología y año.
- Número de actuaciones de prevención.
- Inversión en actuaciones de prevención [€].

Relación con otras acciones/ planes: planes de recogida de residuos del Ayto. Guadalajara.

Objetivo:

La prevención de la producción de residuos requiere un cambio importante de las prácticas en la gestión y reclama la implicación máxima de todos los actores afectados: gobiernos, empresas, comercios, asociaciones, administraciones, etc. Los poderes públicos locales son actores clave en la planificación y en la gestión de residuos.

La administración municipal debe de actuar como facilitador, promocionando acciones concertadas entre los diferentes agentes, cada cual a su nivel y en una dinámica de progreso continuo.

Para conseguirlo, la planificación es imprescindible. Mediante la elaboración de Planes Locales de Prevención, se determinan objetivos, prioridades, recursos e indicadores para aplicar a medio y largo plazo una estrategia efectiva que consiga llegar a los objetivos planteados de reducción de los residuos generados.

El Plan Local de Prevención es una herramienta que permitirá dar continuidad y un marco de referencia a las actuaciones puntuales que ya se van llevando a cabo y que aparecen en los planes de recogida de residuos del Ayto. Guadalajara.

El potencial de prevención y los factores de emisión y consumo de energía utilizados para el cálculo se exponen en la tabla:

Material	% de los materiales en los productos del mercado	Emisiones por tonelada de fabricación del material			Energía/ tonelada de fabricación del material	Potencial prevención
		g. CO ₂	g. CH ₄	g. HO ₂	GJ	
Papel virgen	52%	155.000	155	2	27.84	2.50
Papel reciclado	48%	354.000	630	13	22.25	2.50
Vidrio virgen	49%	145.600	827	2	14.50	1.00
Vidrio reciclado	51%	57.000	767	2	11.04	1.00
Férrico virgen	100%	297.000	10.800	10	35.77	2.00
Aluminio virgen	100%	7.640.000	16.700	42	182.80	2.00
Plástico film virgen LDPE	60%	2.320.000	4.400	7	40.82	2.00
Plástico rígido HDPE	40%	2.060.000	3.700	5	33.25	2.00

Factor de emisión y consumo de energía por tonelada de fabricación de material. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de White et al. (2001).

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de residuos y la reducción de emisiones asociadas a su tratamiento y recogida.

Ahorro energético

0,016 GWh/año



Ahorro de emisiones

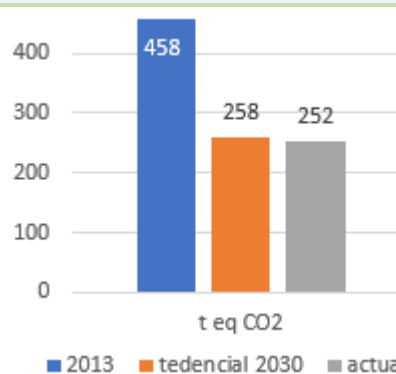
6,3 toneladas CO₂/anuales

Inversión económica

Aprox. 100.000 €

Amortización económica

-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.R.2. PLAN DE RENOVACIÓN DE LA FLOTA DE VEHICULOS Y MAQUINARIA ASOCIADA A LA RECOGIDA DE RESIDUOS

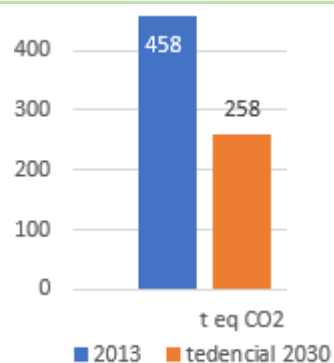
Ámbito de actuación: Gestión de residuos	Fecha prevista: 2020- 2025
Objetivo: -Gestión sostenible y eliminación segura de los residuos -Reducir las emisiones de CO2 eq/año	Indicador de seguimiento: - Número de equipamientos adquiridos
Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI)	

Objetivo:
Renovación de la flota de vehículos y maquinaria asociada a la recogida de residuos, para la mejora de la recogida de residuos
A partir del 1 de julio de 2021, está previsto que entre en servicio la siguiente maquinaria:

- 4 furgonetas híbridas
- Una barredora mecánica de aceras de 2 m3
- Una barredora mecánica de arrastre
- Una barredora mecánica de aspiración
- Una baldeadora-fregadora de aceras
- Dos baldeadoras mecánicas de calzada de 8 m3
- Un equipo hidrolimpiador
- Un todoterreno pick-up
- Dos recolectores de 22 m3 de carga lateral
- 1 Recolector de 20 m3 de carga trasera
- Dos recolectores de 5 m3 de carga trasera
- Un recolector de 20 m3 de carga superior
- Un camión caja abierta con grúa y plataforma

Impacto ambiental:
El principal impacto positivo está relacionado con la mejora en la recogida de residuos y en consecuencia la mejora en la salubridad de la comunidad beneficiaria.

Ahorro energético	No cuantificable
Ahorro de emisiones	No cuantificable
Inversión económica	Aprox. 1M€
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.R.3. PLAN DE RECOGIDA NEUMÁTICA DE RESIDUOS

Ámbito de actuación: recogida de residuos

Fecha prevista: 2025-2030

Objetivo:

- Reducir la generación de residuos en un 10%
- Mejora de la eficiencia de la gestión de residuos

Indicador de seguimiento:

- Toneladas de residuos generadas al año

Relación con otras acciones/ planes:

Objetivo: Mejora de la eficiencia de la gestión de residuos

El Ayto. Guadalajara, realizó una inversión en el 2015 para la recogida neumática de residuos.

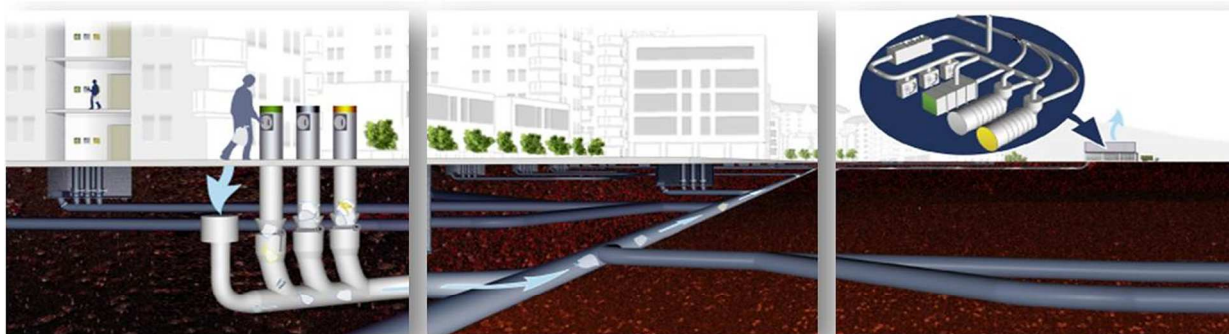
Se instalaron 2 sistemas:

- Aguas Vivas: 1.600.000 euros (IVA no incluido) sistema Envac para la central y red general
- Remate de las Cañas: 1.259.066,18 Euros (IVA no incluido) sistema Envac para la central y red general

Ambas se diseñaron para recoger 2 fracciones de basuras: Resto y Envases; sin embargo, actualmente no está en funcionamiento a la espera de la urbanización de la zona, prevista para 2025. Con una fácil modificación en la central se podría recoger 3 fracciones, porque casi todas las redes interiores de los edificios ejecutados o los futuros tiene como mínimo 3 compuertas de vertido.

El Ayto. pretende ampliar la actual red diseñando todas las que quedan con 3 fracciones de recogida: Envases, Resto y Orgánica.

Estructura esquemática de la red neumática de residuos:



1. Puntos de vertido. Las bolsas de basura son depositadas, a cualquier hora del día, 7 días a la semana, los 365 días del año, en buzones en la calle y/o compuertas dentro de los edificios.

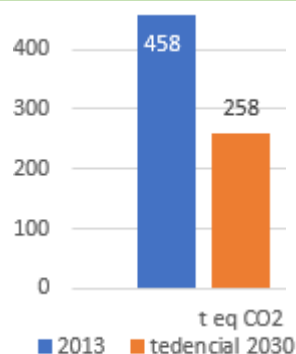
2. Red de transporte subterránea. Cada cierto tiempo, las bolsas son transportadas por una corriente de aire y conducidas por un red subterránea de transporte hasta la central a una velocidad de entre 60 y 70 km/h.

3. Central de recogida
La central es el lugar donde llegan los residuos, se compactan y almacenan en contenedores estancos antes de ser conducidos al su destino final. Al separar la basura del aire de transporte éste es tratado en una sala de filtros antes de ser devuelto limpio a la atmósfera.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas al trasporte rodado, de camiones de recogida, y la mejora en la eficiencia de la gestión de residuos.

Ahorro energético	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Inversión económica	500.000 €
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.R.4. PLAN DE RECOGIDA DE LA FRACCIÓN ORGANICA/BIODEGRADABLE

Ámbito de actuación: recogida de residuos

Fecha prevista: 2020-2025

Objetivo:

-Recogida sostenible de residuos, recogida de más del 50% de todo el residuo reciclable (de acuerdo con la normativa EU).

Indicador de seguimiento:

- Toneladas de residuos generadas al año

Relación con otras acciones/ planes: Ordenanza municipal de gestión de residuos

Ahora se recoge en 4 contenedores, (azul, verde, amarillo y gris)—y el nuevo contenedor “marrón” será el biodegradable/compostable (abono).

El proyecto piloto en marcha sobre “Recogida fracción Biodegradable” ha seguido los pasos siguientes:

1º analizar la correcta separación domiciliaria.

2º- Estimación del volumen de recogida futuro – actualmente es 80 gr/ hab / día -- objetivo a 2025: 450 gr/hab/ día.

3- compatibilizar y optimizar el servicio de recogida de la 5ª Fracción junto el resto de residuos.

En el 2020, para la correcta implantación del sistema de recogida por contenedor discriminado de la fracción orgánica, se instalará:

- un contenedor de Carga Trasera de 1.100 litros para fracción orgánica con cerradura de seguridad mediante llave metálica por cada isla con contenedores de carga trasera fracción resto (tanto en superficie como soterrados).

-un contenedor de Carga lateral de 2.200 litros para fracción orgánica con cerradura de seguridad mediante llave metálica por cada isla con contenedores de carga superior soterrados de fracción resto.

- un contenedor de Carga Lateral de 2.200 litros para fracción orgánica con cerradura de seguridad mediante llave metálica por cada isla con contenedores de carga lateral fracción resto (tanto en superficie como soterrados).

- un contenedor de 1.100 litros para cada una de las dependencias municipales adscritas al servicio piloto de recogida de materia orgánica.

A continuación, se muestra un cuadro en el que se indica, para la fracción orgánica el grado de llenado del contenedor previo a su recogida. Para los cálculos iniciales se han tomado en cuenta el ratio de producción de 0,10 kg/hab. y día para dicha fracción. Para simplificar los cálculos, en las recogidas selectivas se ha optado por considerar la frecuencia media de recogida para los contenedores de cada fracción, debiendo tenerse en cuenta que, a efectos prácticos, esta frecuencia será determinada por el grado de llenado de cada uno de los recipientes:

FRACCIÓN	SISTEMA DE RECOGIDA	POBLACIÓN*	RES. (KG/DÍA)	Nº CONT.	Frecuencia (d/s)	Capac contenedor (m3)	% Llenado / Recogida
ORGÁNICA	CT	16.245	1.625	99	7	1,1	41%
	CL	68.558	6.856	347	7	2,2	11%

*Se ha tenido en cuenta la distribución de la población según las zonas de instalación de cada uno de los sistemas de carga propuestos.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas a la optimización de los camiones de recogida y el sistema de colectores. Se proponen equipos de gran versatilidad y polivalencia que cumplen con estrictos criterios medioambientales en relación a consumo de agua, nivel de emisiones CO₂, emisiones contaminantes, tipo de combustible, etc. Siguiendo estos criterios medioambientales la maquinaria se centra en:

-Chasis a GNC:

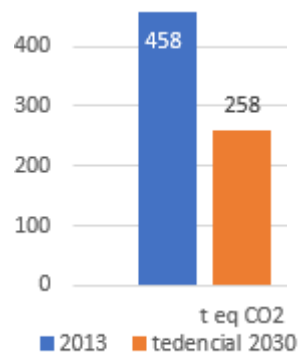
- Reduce las emisiones contaminantes tipo Nox, PM.R. CO y SO₂.
- Reducción de ruido a la mitad.
- Reducción de emisiones de CO₂ entre un 10 y un 25%.
- Compatible 100% con biometano.

- Chasis eléctricos

- Nivel de dB 0.
- No emite ningún tipo de gas contaminante.

- Chasis recolectores con normativa Euro 6. Uso de neumáticos de bajo rozamiento.
- Cambio automático en vehículos.
- En equipos recolectores
- Sistema híbrido y eléctrico.
 - Sistema de ahorro de energía “Smartpack” mediante medición de presión.
 - Control automatizado de la superestructura y del elevacontenedor (sistema EuroVim).
 - Mayor sistema de prensado con mayor índice de compactación gracias a los chasis Iveco.
 - Insonorización del grupo motopropulsor y sistema hidráulico.
- En lavacontenedores.
- Reduce el uso de agua en un 90%.
 - Dispositivo de desinfección y desodorante.
 - Sistema de tratamiento de efluentes equipado con sistema de filtraje, depuración y desbacterización agua Bombas de alta presión y bajo consumo en camiones lavacontenedores.
- En contenedores
- 100% reciclables que reducen el consumo energético en el proceso de descarga.
 - Fabricados en polietileno en su cuerpo reduciéndose la emisión de ruidos provocada por su manipulación. Reducción del número de articulaciones del contenedor (se han eliminado 6 articulaciones) favoreciendo esta reducción en los niveles de ruido emitidos.
 - Contenedores de carga trasera con materia prima de origen vegetal, 100% reciclable. Reduce las emisiones de CO2 en un 85%.
 - Contenedores equipados con tarjetas RFID para la apertura e identificación de Usuario.
 - Contenedores equipados con sensores volumétricos de control de llenado.

Ahorro energético	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Inversión económica	4 M€
Amortización económica	0,97 M€



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.R.5.CAMPAÑAS DE FORMACIÓN/TALLERES SOBRE COMPOSTAJE

Ámbito de actuación: recogida de residuos

Fecha prevista: 2025

Objetivo:

Ampliar la red de familias que realizan compostaje doméstico.

Indicador de seguimiento:

- Toneladas de residuos generadas al año

Relación con otras acciones/ planes: Ordenanza municipal de gestión de residuos

Campañas de **Formación/talleres sobre Compostaje:**

El autocompostaje evita que la materia orgánica y los restos vegetales tengan que gestionarse dentro de los sistemas de recogida y tratamiento municipal.

El proceso se puede llevar a cabo mediante la utilización de compostadores (el municipio puede facilitar su adquisición a los ciudadanos subvencionando parte del coste del mismo) o de forma más sencilla en una pila sobre el suelo.

Será necesario realizar una campaña de comunicación para la promoción del autocompostaje, con talleres paralelos de formación de los usuarios. Es imprescindible un seguimiento técnico para asegurar su continuidad y buen funcionamiento. El compostaje doméstico es un proceso sencillo que puede ser complementario al servicio de recogida habitual y, en zonas dispersas y baja densidad de la población, puede ser una vía adecuada para la gestión de la materia orgánica. De forma complementaria, esta práctica de prevención puede traducirse en una reducción de las cantidades de materia orgánica no seleccionada en origen que se encuentra dentro de la fracción Resto, de forma que se reduce el vertido de materiales biodegradables y consecuentemente las emisiones de CH₄.

Se considera una relación en peso de materia orgánica a compost del 30%. Para obtener el dato de emisiones y energía ahorrada se calcula:

Ahorro de emisiones y energía=A1+A2+A3

A1) Ahorro de emisiones debido al uso del compost como fertilizante.

No se dispone de la energía consumida para la fabricación de fertilizante.

A2) Ahorro de emisiones y energía por la no recogida de los residuos: Se considerado el ahorro de combustible de la recogida de las toneladas que se autocompostan y que, por lo tanto, no las gestiona el servicio de recogida del municipio.

A3) Ahorro de emisiones y energía por el no tratamiento de los residuos: Se considera el ahorro de energía (y de sus emisiones correspondientes) de las toneladas que se autocompostan y que, por lo tanto, no son tratadas a través del municipio, donde se ha supuesto que el tratamiento recibido sería el de una planta de compostaje estándar M.R.

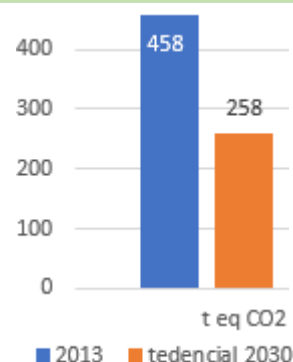
Material (tonelada)	Emisiones			Potencial de prevención (materia orgánica)
	g. CO ₂	g. CH ₄	g. NO ₂	
Fertilizante	21.297	3	69	2

Factor de emisión del uso de fertilizantes químicos. Fuente: White et al. (2001)

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas al transporte rodado, de camiones de recogida.

Ahorro energético	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Inversión económica	50.000 M€
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.R.6. PAGO POR GENERACIÓN DE RESIDUOS EN ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Ámbito de actuación: recogida de residuos

Fecha prevista: 2025

Objetivo: Incorporar el pago por generación (PPG) de residuos a los grandes generadores.

Indicador de seguimiento:

- Número de actividades económicas con sistema PPG.
- Evolución de la fracción Resto generada [t].
- Evolución de la generación total [t].

Relación con otras acciones/ planes: Ordenanza municipal de gestión de residuos

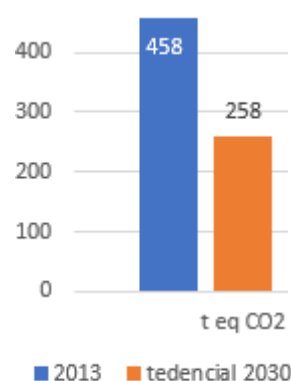
Los sistemas de pago por generación (PPG) de residuos permiten que el cobro de las tasas de recogida y tratamiento se pueda establecer en función de las cantidades y selección de residuos que genera cada productor (utilizan como base imponible la generación efectiva de algunas de las fracciones de residuos). Estos sistemas se caracterizan por una asignación más justa de costes y por generar incentivos hacia el reciclaje y la prevención. En primer lugar, crean un incentivo económico al ciudadano que favorece una menor generación. También fomentan el reciclaje si se gravan más los residuos generados que se destinan a un tratamiento finalista (la fracción Resto).

La aplicación del PPG puede realizarse de forma más sencilla a los generadores singulares o grandes generadores, especialmente mediante uso de contenedores individuales, un sistema de identificación del usuario y un seguimiento de peso/volumen depositado en él y la frecuencia con que es vaciado. También sería interesante realizar una prueba piloto a nivel de generadores domésticos para observar su viabilidad, especialmente en el entorno rural aunque también es factible en un entorno más urbano y denso.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas al transporte rodado, de camiones de recogida.

Ahorro energético	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Inversión económica	No cuantificable
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.R.7. INCREMENTAR LA RECOGIDA SELECTIVA

Ámbito de actuación: recogida de residuos	Fecha prevista: 2025
Objetivo: Aumento de la recogida selectiva hasta un 45%.	Indicador de seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Toneladas de recogida de las diferentes fracciones. - Nombre de puntos de recogida selectiva. - Porcentaje de comercios con recogida selectiva.

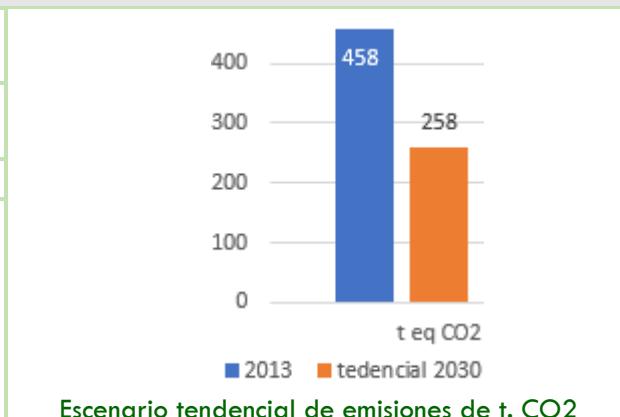
Relación con otras acciones/ planes: Ordenanza municipal de gestión de residuos

Objetivo:
La recuperación de materiales para el reciclaje tiene un potencial de ahorro de emisiones globales relevante, especialmente para algunos tipos de plásticos y metales.
Para ello se deberá consolidar y ampliar el servicio actual de recogida selectiva, incorporando o ampliando instrumentos de fomento de estas recogidas hasta alcanzar los objetivos descritos en planes locales.

Esta acción requiere de campañas de comunicación y educación, acercamiento de las áreas de aportación a la ciudadanía, así como potenciar las recogidas en equipamientos municipales, centros educativos y actividades económicas.

Impacto ambiental:
El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas al transporte rodado, de camiones de recogida.

Ahorro energético	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Inversión económica	No cuantificable
Amortización económica	-



M.R.8. PROGRAMA DE REPARACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE MUEBLES Y ELECTRODOMÉSTICOS.

Ámbito de actuación: recogida de residuos

Fecha prevista: 2030

Objetivo:

Reducir la emisión de GEI asociados a la producción de bienes (ej. Muebles, electrodomésticos).
Incrementar la reparación y reutilización de muebles y electrodomésticos

Indicador de seguimiento:

- Número talleres de reparación, mercados de segunda mano y otras actividades realizadas.

Relación con otras acciones/ planes: Ordenanza municipal de gestión de residuos

Objetivo:

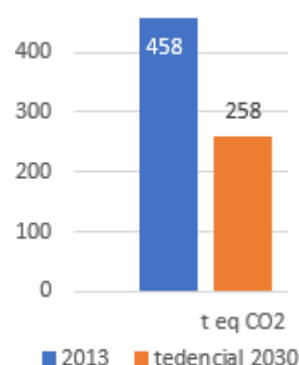
La práctica de la reutilización y reparación consigue alargar la vida útil de bienes y productos consumidos. Siendo ésta una práctica que se va perdiendo cada vez más, el Ayuntamiento puede realizar un papel de promotor de este tipo de hábitos, implantando una serie de medidas cómo:

- Crear nuevos espacios municipales de reparación-auto reparación, de intercambio y/o venta de enseres o productos diversos, especialmente muebles, electrodomésticos, ropa, etc. Estos espacios pueden estar vinculados al servicio de puntos limpios.
- Recopilar y hacer difusión de empresas de servicio de reparación, mercados de segunda mano, intercambio, etc.
- Desarrollar campañas de comunicación relacionadas con la reutilización y reparación de determinados materiales.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas a la producción de bienes (ej. Muebles, electrodomésticos).

Ahorro energético	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin la perspectiva del ciclo de vida
Inversión económica	No cuantificable
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.P.J.1. REUTILIZACIÓN DE AGUA PARA RIEGO Y BALDEO.

Ámbito de actuación: Gestión de parques y jardines

Fecha prevista: 2020- 2030

Objetivo:

- Gestión sostenible de recursos hídricos
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:

- Volumen de agua reutilizada

Relación con otras acciones/ planes: (EDUSI) Estrategia para el Desarrollo Sostenible e Integral

Objetivo:

Se propone recuperar fuentes de agua subterráneas y superficiales no potables como las de Valdegrudas, Fuente de la Niña o la captación del Henares para el riego de parques, baldeo de calles y otros usos municipales.

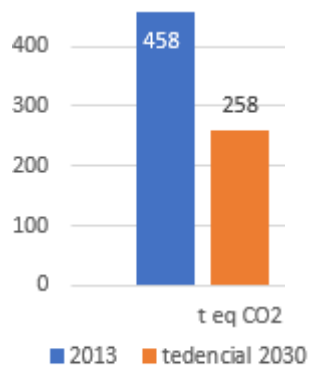
El aprovechamiento de fuentes naturales de agua para usos no consuntivos permite optimizar el uso de los recursos hídricos y no emplear agua depurada para ello.

La utilización de estas aguas, no aprovechadas en la actualidad, permite optimizar la gestión del recurso hídrico y garantizar la sostenibilidad del medio. El Ayuntamiento de Guadalajara junto con GuadalAgua (Empresa concesionaria de la gestión integral del ciclo del agua) ejecutará esta medida.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción del volumen de agua utilizada en riego y baldeo, para mejorar la gestión de los recursos hídricos

Ahorro energético	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Inversión económica	225.000€
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.PJ.2. TELEGESTIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

Ámbito de actuación: Gestión de parques y jardines

Fecha prevista: 2020- 2025

Objetivo:

- Gestión sostenible de recursos hídricos
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:

- Número de equipamientos adquiridos

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI)

Objetivo:

La implantación de un sistema de tele-gestión del riego de parques y jardines supone un ahorro de agua, ya que permite parar la totalidad de los equipos de riego, de manera inmediata, cuando suceden o se prevén situaciones de lluvia, aprovechándose esta agua para el riego.

Además, se optimizan los tiempos de riego gracias a los equipos remotos de programación que permiten su ajuste diario para cada zona. Por otra parte, el sistema detecta, de manera automática e inmediata, fugas surgidas en cualquier punto de la red. El sistema propuesto permite ahorrar también en tareas de mantenimiento y en desplazamiento de personal, además de suponer un ejemplo de buenas prácticas medioambientales.

La actuación consta de las siguientes fases:

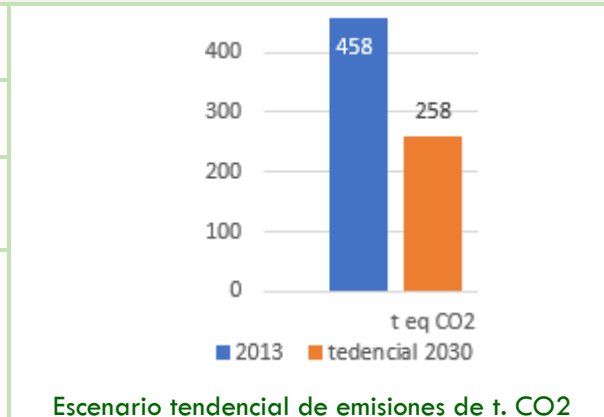
- Implementación del sistema de centralización, software de gestión, desarrollo software para su integración en el sistema de gestión comercial y SIG, ordenadores y terminales de lectura automática, proyectos de telecomunicación e ingeniería de detalle. Duración: seis meses.
- Instalación y sustitución de nuevos programadores e implementación tecnológica.

Impacto ambiental:

El aprovechamiento del agua de lluvia permite reducir notablemente el agua consumida para el riego de parques y jardines, siendo además una actuación que sirve de ejemplo de buenas prácticas para fomentar el ahorro de agua.

Optimizar el uso de los recursos hídricos del municipio de Guadalajara es básico de cara a promover un uso responsable del medio natural y promocionar la imagen de sostenibilidad de la ciudad.

Ahorro energético	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Inversión económica	800.000 €
Amortización económica	-



M.P.J.3. MONITORIZACION DE LA FLOTA DE VEHICULOS PARA LA REDUCCION DE GEI

Ámbito de actuación: Gestión de parques y jardines

Fecha prevista: 2020- 2025

Objetivo:

- Gestión sostenible de recursos hídricos
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:

- Numero de equipamientos adquiridos

Relación con otras acciones/ planes:

Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI) y el Contrato de parques y jardines a SAV (S.A. Agricultores de la Vega de Valencia empresa concesionaria)

Objetivo:

Se trata de un sistema de información y seguimiento en tiempo real que permitirá la visualización del despliegue de las diferentes unidades o brigadas motorizadas, con el objetivo de mejorar sustancialmente la eficacia y transparencia en la prestación de los distintos servicios.

La totalidad de los vehículos motorizados de los equipos directos de trabajo adscritos a la contrata, contarán con sistema de seguimiento GPS y se facilitará a los técnicos del Ayuntamiento un acceso WEB para que desde cualquier ordenador puedan consultar en todo momento la distribución de medios, rutas efectuadas, así como históricos de desplazamientos.

Además, dicho sistema incorpora el sistema *Effdrive Fleet Manager*, que permite adquirir los datos de conducción de los vehículos, medir el combustible utilizado y las emisiones contaminantes con el fin de cuantificar el estilo de conducción y mejorarlo, todo ello mediante el uso de dispositivos electrónicos embarcados en los vehículos (sensores). De esta manera se genera una tendencia positiva hacia una conducción más eficiente, y por lo tanto generando importantes ahorros en consumo de combustible y una reducción muy significativa de la emisión de CO₂ a la atmosfera. (La aplicación del sistema puede lograr una reducción de las emisiones por vehículo entre el 10 y el 15%). Consiste en la implantación de un módulo embarcado para el almacenamiento y procesamiento de información relevante acerca del vehículo con respecto al consumo (revoluciones, velocidad, aceleración, frenado brusco etcétera) y la sostenibilidad ambiental (sensores de contaminación).

El Sistema de Conducción Eficiente "Effdrive" se alinea con los objetivos de las Smart City de las principales ciudades a nivel nacional e internacional, ya que conlleva medidas innovadoras respecto a la gestión de la energía.

Impacto ambiental:

- Un promedio de reducción de las emisiones contaminantes del 10% al 15%.

Pues se adopta un estilo de conducción anticipatorio evitando aceleraciones y frenadas innecesarias, se utiliza el motor de la manera más eficiente posible y se utiliza una velocidad adecuada de desplazamiento.

- Adicionalmente al trabajar con bajas rpm de trabajo y no permitir las aceleraciones o frenadas bruscas se reducen los ruidos emitidos en los vehículos.

- Monitorización de las emisiones emitidas a la atmosfera de CO₂ y por tanto punto de partida para iniciar planes de mejora continua de reducción de contaminantes.

- Mas durabilidad de los componentes de los vehículos lo que permite usar menos materiales (repuestos) con la consiguiente disminución del impacto ambiental.

Ahorro energético

0,022 GWh/año



Ahorro de emisiones

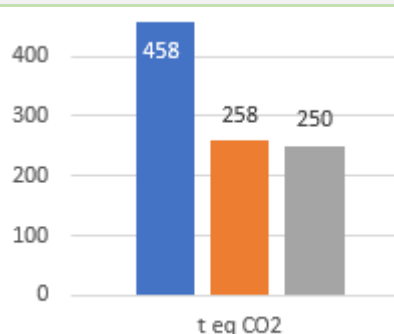
8,4 toneladas CO₂/anuales

Inversión económica

40.000 €

Amortización económica

-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.PJ.4. REDUCCION DE LA HUELLA HIDRICA

Ámbito de actuación: Gestión de parques y jardines		Fecha prevista: 2020- 2025						
Objetivo: - Gestión sostenible de recursos hídricos - Adaptación al cambio climático		Indicador de seguimiento: - Numero de equipamientos adquiridos						
Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI)								
<p>Objetivo: Respetar los recursos hídricos y gestionarlos de modo sostenible es una forma de proteger el medio ambiente y a las personas.</p> <p>Teniendo en cuenta la climatología propia de la ciudad de Guadalajara, con precipitaciones anuales muy inferiores a la evapotranspiración, - definida como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación -, gestionaremos de forma más eficiente las necesidades hídricas en los parques y jardines de la ciudad.</p> <p>Otras muchas cuestiones como ésta son detalladas a continuación, con el firme objetivo de llevar a cabo una gestión eficiente y sostenible de los recursos hídricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Evitar el riego en horas de mucho calor para evitar las pérdidas de agua por evaporación. Regar preferentemente por la noche, o a primera o última hora del día. o Ajustar el tiempo de riego según las necesidades de agua de las plantas. o Revisar los elementos de riego frecuentemente, para evitar fugas de agua, y comprobar que todos los elementos funcionan correctamente. o No regar con aspersores con demasiado viento, ya que disminuye la eficiencia de estos sistemas de riego. o No regar si está lloviendo o el suelo está mojado. Se utilizará para ello sensores de lluvia. El sensor dispone de unos discos que absorben el agua y se expanden proporcionalmente a la cantidad de lluvia caída. Al estar húmedos los discos se expanden y activan un interruptor que corta el circuito del programador hasta las electroválvulas, lo que interrumpe la programación. Una vez secos se contraen, activando el interruptor, ajustándose automáticamente sin alterar la programación del programador o Fomentar e implementar la telegestión del riego, consiguiendo una racionalización en el consumo del agua. 								
<p>Impacto ambiental: El aprovechamiento del agua de lluvia permite reducir notablemente el agua consumida para el riego de parques y jardines, siendo además una actuación que sirve de ejemplo de buenas prácticas para fomentar el ahorro de agua.</p> <p>Optimizar el uso de los recursos hídricos del municipio de Guadalajara es básico de cara a promover un uso responsable del medio natural y promocionar la imagen de sostenibilidad de la ciudad.</p>								
Ahorro energético	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida	<table border="1"> <caption>Escenario tendencial de emisiones de t. CO2</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Emisiones (t eq CO2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013</td> <td>458</td> </tr> <tr> <td>tedencial 2030</td> <td>258</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Emisiones (t eq CO2)	2013	458	tedencial 2030	258
Año	Emisiones (t eq CO2)							
2013	458							
tedencial 2030	258							
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida							
Inversión económica	-							
Amortización económica	-							

M.PJ.5. CAMPAÑA DE INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN MEDIOAMBIENTAL.

Ámbito de actuación: Gestión de parques y jardines

Fecha prevista: 2020- 2025

Objetivo:

- Gestión sostenible de recursos hídricos
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:

- Número de actividades realizadas

Relación con otras acciones/ planes: Estrategia de desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI)

Objetivo:

Campaña de información y sensibilización medioambiental.

Desde marzo 2018 a marzo 2019 se llevaran a cabo:

- Talleres prácticos de formación en el adiestramiento de perro en entorno urbano y parques & jardines
- 6 Talleres de jardinería a vecinos de la ciudad de Guadalajara
- Proyecto "un árbol un sentimiento " : consiste en hacer esculturas de madera en árboles secos para evitar talarlos, se aprovechan y se hace esculturas de homenaje con diferentes temáticas, se harán actuaciones de este tipo año tras año.

A partir de 2020 se hará un programa de voluntariado ambiental que promueve la participación de la población local, en el cuidado del patrimonio vegetal de Guadalajara.

Programa de voluntariado ambiental destinado al conocimiento y la conservación de los elementos patrimoniales relacionados con los parques y jardines.

La filosofía es que la población local participe de forma activa en la gestión de su patrimonio vegetal.

Patrimonio vinculado a los parques y jardines de Guadalajara

- Tradición oral
- Testimonios
- Actividades de voluntariado
- Tareas de mantenimiento habituales

El proyecto saca a la calle a vecinos, asociaciones, niños y mayores que juntos realizan diversas tareas con los parques y jardines como hilo conductor: talleres sobre el mantenimiento de los parques y jardines y actividades de voluntariado ambiental.

En el municipio se celebra el día "EN VERDE PARTICIPA" que permite medir la calidad de sus parques y jardines, realizando tareas habituales del mantenimiento de los mismos.

Este programa se realizará dos veces al año, concretamente en primavera y en otoño, contando para el mismo con monitores, responsables del Servicio, materiales para el cuidado de las zonas verdes, cartelería, carpas, etc.

Impacto ambiental:

El aprovechamiento del agua de lluvia permite reducir notablemente el agua consumida para el riego de parques y jardines, siendo además una actuación que sirve de ejemplo de buenas prácticas para fomentar el ahorro de agua.

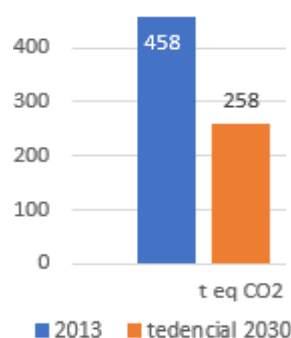
Optimizar el uso de los recursos hídricos del municipio de Guadalajara es básico de cara a promover un uso responsable del medio natural y promocionar la imagen de sostenibilidad de la ciudad.

Ahorro energético	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
-------------------	---

Ahorro de emisiones	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
---------------------	---

Inversión económica	35.000 €
---------------------	----------

Amortización económica	-
------------------------	---



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.R & P.J. ELABORACIÓN DE ORDENANZAS PUBLICAS CON NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

Ámbito de actuación: Gestión de Residuos y parques y jardines

Fecha prevista: 2020-2030

Objetivo:
- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:
Número de ordenanzas específicas de adaptación al cambio climático.

Relación con otras acciones/ planes: Planes y Ordenanzas específicos de adaptación al cambio climático.

Objetivo:

- Desarrollo, adaptación y puesta en práctica de ordenanzas de gestión de residuos, parques y jardines que se alineen con la Estrategia de adaptación y lucha contra el Cambio Climático y hacia una economía circular.

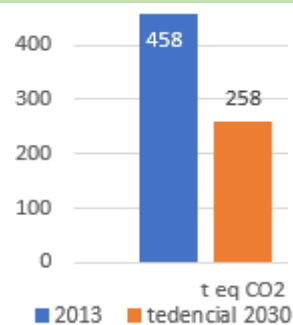
La normativa específica, a través de las ordenanzas municipales, en la gestión de residuos tratarán los siguientes temas:

- Establecer reservas de suelo para el reciclaje y tratamiento in situ de los residuos (compost, etc.)
- Reestudiar la ubicación, gestión y manejo de los vertederos con criterios de racionalidad urbanística y ecológica y en función de las nuevas condiciones del régimen hidrológico, vientos y temperaturas, clausurando cuando sea necesario los vertederos existentes que generen impactos locales en términos de incremento de emisiones, contaminación y reducción de la biodiversidad.
- Garantizar que se cumple la obligatoriedad de tratamiento de los residuos peligrosos que, en caso contrario, pueden contaminar el suelo, el agua o la atmósfera, contribuyendo a incrementar las emisiones o los gastos energéticos de tratamiento.
- Promover el compostaje de residuos orgánicos y los provenientes de la poda de parques y jardines de los pueblos y las ciudades para reducir el uso de fertilizantes químicos o derivados de combustibles fósiles en el ajardinamiento.
- Establecer medidas operativas, , para fomentar la reutilización y la gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición de acuerdo con la normativa estatal, asegurando el seguimiento de estas actividades en el municipio.
- Fomentar el empleo materiales reciclados/reciclables, uso de técnicas constructivas que posibiliten el reciclaje y reutilización de residuos, disminuyendo las cantidades que se transportan a vertedero.
- Emplear materiales de construcción locales (naturales, renovables) y evitar materiales de alto impacto ambiental que contribuyan a incrementar las emisiones.
- Fomento de nuevos materiales en función del CO2 embebido en los mismos. Adaptar las bases de datos y declaraciones ambientales de productos de la construcción para considerar el efecto de las emisiones derivadas del transporte y puesta en obra de los materiales.
- Prevención de emisiones y contaminación ambiental, prestando atención a la calidad del aire, protección de la atmósfera y al incremento en los riesgos de contaminación debida a los incendios forestales.
- Racionalizar la recogida de basuras domiciliaria tanto en tiempos como en recorridos, evitando reproducir los mismos modelos en las periferias fragmentadas que en la ciudad compacta.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones, adaptación al cambio climático.

Ahorro energético	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Inversión económica	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Amortización económica	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

6. PLAN DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE URBANO

En este plan el transporte privado es el principal contaminante (95%, frente el 0,4% del transporte público), lo cual condiciona que para reducir las emisiones de GEI se deba actuar en el urbanismo para conseguir un nuevo reparto modal, de manera que se produzca un traspaso de desplazamientos del vehículo privado al transporte público. Este es el objeto de la EDUSI (Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado). Se propone facilitar el acceso en bicicleta y peatonal, como un incremento en la oferta de transporte público que tenga capacidad para absorber el nuevo reparto modal estimado para el 2030. Además la renovación del parque vehicular con vehículos híbridos, eléctricos y los que consuman carburantes sean Biodiesel o Bioetanol, supondrá un descenso de las emisiones respecto a las previstas en el 2030.

Respecto al transporte público en el municipio se está teniendo una constante progresión, introduciendo tecnologías más eficientes para los transportes colectivos, como autobuses híbridos, eléctricos o con combustibles más ecológicos (GNC y GLP). Este hecho supone un aumento en la eficiencia de los vehículos y una reducción en las emisiones de GEI.

M.1.CAMINOS ESCOLARES SEGUROS EN DIVERSOS COLEGIOS DE GUADALAJARA

Ámbito de actuación: Urbanismo / Movilidad

Fecha prevista: 2020- 2022

Objetivo:

Fomentar la movilidad urbana sostenible, el transporte en bicicleta y peatonal en detrimento del coche privado.
Reducir el 2% las emisiones de CO₂ respecto el 2018

Indicador de seguimiento:

Reducción anual de gases de efecto invernadero.
Longitud de pistas para senderos y bicicletas (nº= 23 en 2022)
Emisiones de CO₂.

Relación con otras acciones/ planes: PMUS (Plan de Movilidad Urbana y Sostenible) de la ciudad de Guadalajara, (línea de actuación: I4.) *Creación de caminos peatonales preferentes*

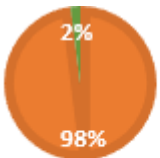
Ejecución de caminos escolares seguros en diversos colegios de Guadalajara, cofinanciado al 80% mediante el programa operativo FEDER de Crecimiento Sostenible 2014-2020.

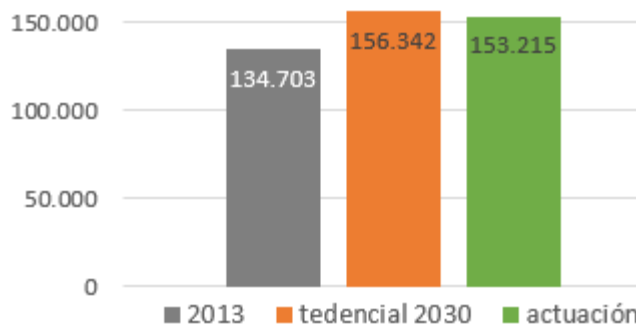
El Plan de Movilidad Urbana y Sostenible de la ciudad de Guadalajara fija como una prioridad el establecimiento de caminos escolares seguros en todos los centros educativos de Infantil y Primaria, a través de la cual se fomentará que los escolares puedan ir a los colegios de una forma segura mediante el establecimiento por parte del Ayuntamiento de Guadalajara de infraestructuras viarias tendentes a la protección de los mismos y de la concienciación y sensibilización de peatones, conductores, profesores y familias de alumnos, y en particular en los colegios CEIP Isidro Almazán, Colegio Maristas Champagnat, Colegio Sagrado Corazón, CEIP Río Henares (Mejora nº 1) y en Calle Jaraba (Mejora nº 2)

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones debidas al trasporte rodado. Favorecer el paso a una economía de bajo nivel de emisión de carbono en todos los sectores.

Fomento de la movilidad urbana sostenible: transporte urbano limpio, transporte colectivo, conexión urbana-rural, mejoras en la red viaria, transporte ciclista, peatonal, movilidad eléctrica y desarrollo de sistemas de suministro de energías limpias.

Ahorro energético	8,122 Gwh/año
	 <p>Resto del sector: 98% Ahorro (%) en el sector: 2%</p>
Ahorro de emisiones	3.127 toneladas CO ₂
Inversión económica	≈ 470.000 €
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO₂

M.2.CREACIÓN DE ZONAS 30

Ámbito de actuación: Urbanismo /Movilidad

Fecha prevista: 2020- 2025

Objetivo:

Mejorar la seguridad vial, y moderar la velocidad de circulación del tráfico par así controlar los niveles de contaminación atmosférica y mejorar la calidad del aire
Reducir el 5% las emisiones de CO2 respecto el 2018

Indicador de seguimiento:

- Km de calle adecuadas a “zona 30”
- Emisiones de CO2

Relación con otras acciones/ planes: PMUS (Plan de Movilidad Urbana y Sostenible) de la ciudad de Guadalajara, línea de actuación: L10. Puesta en marcha de un plan de mejora de calidad del aire urbano

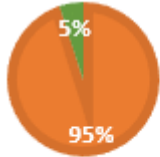
Objetivo Moderar la velocidad de circulación del tráfico motorizado en el ámbito urbano
Implantar de forma progresiva zonas de calmado de tráfico (zonas 30), delimitadas por la red básica de vehículos. Se propone transformar en *zona 30* toda la corona que bordea el casco Histórico. Durante 2024-2029 se realizarán los proyectos específicos de cada *zona 30*.

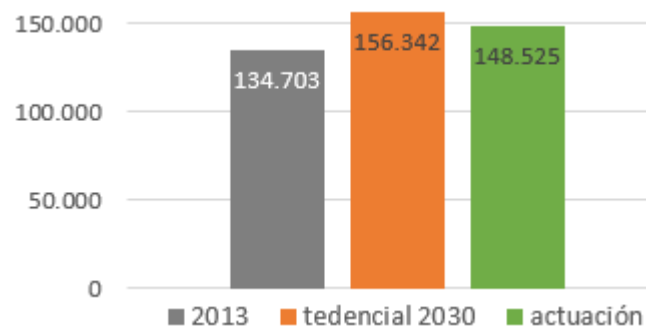
Análisis coste/beneficio: Socialmente esta propuesta presenta, como principal beneficio, una mayor calidad de vida en buena parte del centro urbano: menor presencia del vehículo privado y mayor espacio para el peatón. Ambientalmente se reduce la presencia del vehículo privado en buena parte de la ciudad. El coste económico de la actuación es elevado, si bien se justifica ya que supone la transformación de buena parte del centro urbano, generando una mayor calidad de vida en un gran número de vías.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de tráfico y sus emisiones debidas al trasporte rodado en el centro urbano. Favorecer el paso a una economía de bajo nivel de emisión de carbono en todos los sectores.

Modernización de la administración electrónica y los servicios públicos de la ciudad de Guadalajara a través de las TIC. Promover las TIC en estrategias de desarrollo urbano integrado a través de actuaciones en administración electrónica local y Smart Cities.

Ahorro energético	20,304 Gwh/año  <ul style="list-style-type: none"> ■ Resto del sector ■ Ahorro (%) en el sector
Ahorro de emisiones	7.817 t CO2/año
Inversión económica	≈ 200.000 €
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.3.PROMOCIONAR FISCALMENTE LA REDUCCIÓN DEL USO DEL VEHÍCULO PRIVADO Y RENOVACION DE LA FLOTA DE VEHICULOS PUBLICOS EN VEHICULOS LIMPIOS

Ámbito de actuación: Urbanismo / Movilidad

Fecha prevista: 2020- 2025

Objetivo:

Reducir los niveles de contaminación atmosférica y acústica provocados por el tráfico motorizado
Reducir el 23% las emisiones de CO2 respecto el 2018

Indicador de seguimiento:

- Campaña de promoción/comunicación de la existencia de la estación de gas natural
- N° de plazas de aparcamiento reservadas
- N° de puntos de recarga implantados
- Ventajas fiscales promovidas
- Incorporación en la ordenanza
- Emisiones de CO2

Relación con otras acciones/ planes: PMUS (Plan de Movilidad Urbana y Sostenible) de la ciudad de Guadalajara, línea de actuación: L10. Puesta en marcha de un plan de mejora de calidad del aire urbano

Objetivo:

-Promocionar fiscalmente la reducción del uso del vehículo privado. Para potenciar el uso del transporte público y premiar a aquella parte de la población que utiliza poco el medio privado.

Se propone potenciar el uso de vehículos de gas natural: incorporar en el callejero la localización de la estación de servicio de gas natural; instar al concesionario a realizar campañas de promoción. Potenciar el uso de vehículos eléctricos: reservar plazas de aparcamiento en calzada y fuera de ella para vehículos limpios; implantar puntos de recarga para vehículos eléctricos.

Se propone una bonificación en el impuesto de vehículos de tracción mecánica para aquellos que no superen un kilometraje determinado. Se propone una reducción progresiva del impuesto de circulación de vehículos hasta el 50% para aquellos que circulen menos de 1000 km anuales. Un 25% menos para los que circulen menos de 3000 km al año. Otra manera de controlar el kilometraje es a partir de la ITV y con la tarjeta ciudadana transporte público urbano.

- Se propone una sustitución vehicular del transporte privado tal que la distribución de la flota privada sea:

- 25% gasoil
- 26% gasolina
- 23% GLP
- 15% GNC
- 11% eléctrico

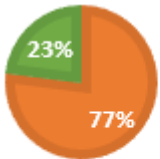
-El Ayto. de Guadalajara ya ha renovado en gran medida parte de su flota de vehículos de servicios públicos (incluye: recogida de residuos, gestión agua y saneamiento, brigadas del Ayto., policía, protección civil y bomberos). El Ayto, va a renovar su flota de vehículos con vehículos de GLP, GNC y Eléctricos.

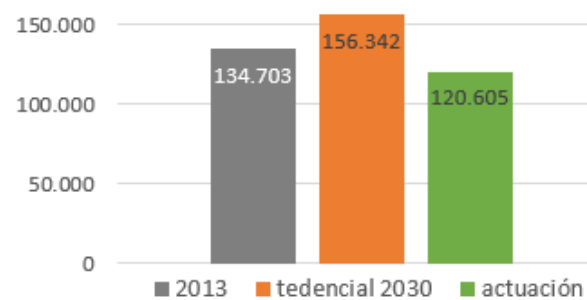
- Se propone que la flota pública sea: 33% GNL, 33% GNC y 33% eléctrico.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de tráfico y sus emisiones debidas al transporte rodado en el centro urbano. Socialmente, las medidas en favor de los vehículos limpios permiten concienciar a la población sobre la contaminación provocada por el vehículo motorizado.

Ambientalmente las consecuencias son muy elevadas, al reducirse drásticamente la emisión de contaminantes a la atmósfera. El coste de la actuación es reducido en comparación con los beneficios energéticos que se obtienen

Ahorro energético	95.429 GWh/año  ■ Resto del sector ■ Ahorro (%) en el sector
Ahorro de emisiones	≈35.959 t CO ₂ eq
Inversión económica	≈ 1 M€
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.4.CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACION SOBRE MOVILIDAD SOSTENIBLE

Ámbito de actuación: Urbanismo / Movilidad	Fecha prevista: 2020- 2030
Objetivo: Sensibilizar a la ciudadanía en la movilidad sostenible Reducir el 5% las emisiones de CO2 respecto el 2018	Indicador de seguimiento: - N° campañas - Emisiones de CO2 respecto el 2018
Relación con otras acciones/ planes: PMUS (Plan de Movilidad Urbana y Sostenible) de la ciudad de Guadalajara, línea de actuación: L10. Puesta en marcha de un plan de mejora de calidad del aire urbano	

Objetivo Realizar, anualmente, una campaña que incida sobre:

- las ventajas de circular en bicicleta para realizar los desplazamientos cotidianos.
- las ventajas de moverse a pie en los desplazamientos cotidianos, promoviendo este modo de transporte como el más sostenible
- para potenciar la utilización del transporte público poniendo de relieve, entre otras, las ventajas medioambientales que representa

Impacto ambiental:

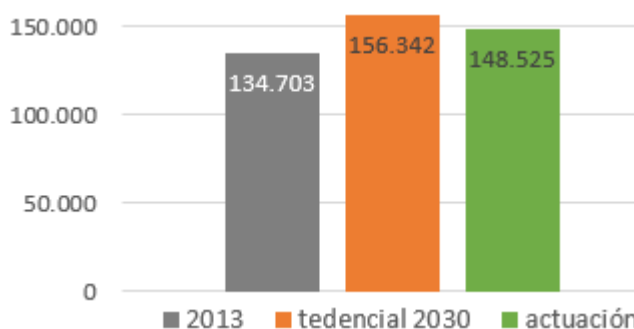
El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de tráfico y sus emisiones debidas al trasporte rodado en el centro urbano.

Los beneficios son, socialmente, universales, ya que se plantean eventos abiertos a todos los ciudadanos.

Ambientalmente la propuesta conducirá a una mayor movilidad sostenible y, con ello, a una reducción de las emisiones provocadas por el tráfico.

El coste de la actuación es reducido y, en cambio, fomenta la participación de toda la ciudadanía.

Ahorro energético	18.203 Gwh/año
Ahorro de emisiones	7.008 t CO2 eq/año
Inversión económica	≈ 100.000 €
Amortización económica	-



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

M.5. ELABORACIÓN DE ORDENANZAS PUBLICAS CON NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL

Ámbito de actuación: Gestión de movilidad urbana

Fecha prevista: 2020-2030

Objetivo:

- Adaptación al cambio climático

Indicador de seguimiento:

- Numero de ordenanzas específicas de adaptación al cambio climático.

Relación con otras acciones/ planes: Planes y Ordenanzas específicos de adaptación al cambio climático.

Objetivo:

- Desarrollo, adaptación y puesta en práctica de ordenanzas de gestión de residuos, parques y jardines que se alineen con la Estrategia de adaptación y lucha contra el Cambio Climático y hacia una economía circular.

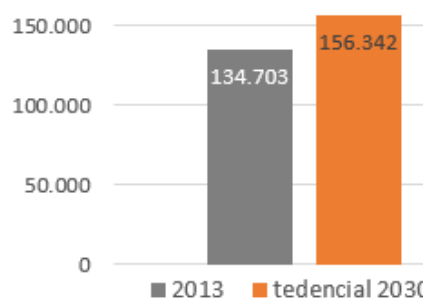
La normativa específica, a través de las ordenanzas municipales, en la gestión de movilidad urbana tratarán los siguientes temas:

- Planes de Movilidad Sostenible a la escala municipal, vinculándolos estrechamente al planeamiento municipal y poniéndolos en marcha mediante procesos de participación ciudadana para asegurar la implicación de todos los agentes públicos, privados y sociales relevantes.
- Planificar de forma integrada los usos del suelo (clasificación y calificación) y las redes de transporte, sobre todo el público. Articular las redes y los tejidos, superando la simple incrustación o superposición.
- Promover mediante el planeamiento, a través de los mecanismos de calificación del suelo, el modelo de movilidad sostenible como criterio para la localización de los suelos destinados a uso residencial, industrial (teniendo en cuenta las afecciones del tráfico pesado), y terciario (prestando especial atención a las concentraciones comerciales, generadoras de grandes volúmenes de tráfico de turistas).
- Crear las infraestructuras y condiciones necesarias para un transporte sostenible en los nuevos desarrollos urbanos, limitando estrictamente el espacio dedicado al automóvil y fomentando el desplazamiento a pie y en bicicleta mediante la creación de zonas peatonalizadas y de calmado de tráfico.
- Consolidar redes de itinerarios peatonales y de prioridad peatonal interconectados que faciliten la continuidad del acceso peatonal a la totalidad del casco urbano.
- Eliminar las barreras arquitectónicas para facilitar la mayor autonomía de grupos dependientes o de movilidad reducida y garantizar la accesibilidad universal de todos los ciudadanos a las dotaciones públicas y equipamientos colectivos abiertos al uso público.
- Optimizar el uso del parque automovilístico y promover la movilidad sostenible: políticas de aparcamiento y de regulación de la velocidad, políticas de regulación de la carga y descarga, sistemas de peaje urbano, sistemas tarifarios integrados, sistemas de préstamos de bicicletas, sistemas de carsharing (clubes de coches compartidos) y carpooling (gestión de viajes compartidos); sistemas de gestión inteligente; sistemas de señalética e información, etc.
- Promover un modelo de movilidad adaptado a las tramas históricas y los tejidos consolidados, otorgando prioridad al acceso y aparcamiento a los residentes y dimensionando el aparcamiento de rotación teniendo en cuenta el papel del casco en la estructura urbana.

Impacto ambiental:

El principal impacto positivo está relacionado con la reducción de emisiones, adaptación al cambio climático.

Ahorro energético	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Ahorro de emisiones	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Inversión económica	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida
Amortización económica	No cuantificable sin análisis del ciclo de vida



Escenario tendencial de emisiones de t. CO2

V. PARÁMETROS FÍSICOS Y RIESGOS CLIMÁTICOS

A la hora de afrontar este segundo módulo de trabajo es importante mencionar que el conocimiento de todos los impactos locales del cambio climático es realmente complejo. De esta forma, a la hora de establecer las medidas de la estrategia hay que considerar todas aquellas actuaciones encaminadas a la adaptación a la situación climática del momento.

Dos de los principales riesgos climáticos a los que se enfrenta nuestro país, y por ende el municipio de Guadalajara, son el aumento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones. Actualmente se estima que se producirá un aumento de temperatura de hasta 2.5 grados y una reducción de las precipitaciones del 8% en el horizonte de 2060 en algunas regiones de España¹⁴.

En relación al sector agrícola, los últimos estudios ponen de manifiesto que el cambio climático afectará de forma diferente a las regiones españolas. Esto es debido a que un aumento de temperatura puede repercutir en un incremento de productividad agrícola para algunas zonas y cultivos, mientras que para otros casos la menor disponibilidad de agua puede provocar un descenso de productividad y calidad de los cultivos.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

La situación de Guadalajara en el centro de la península ibérica y su elevada altitud sobre el nivel del mar, entre 675 y 710 metros de altura (708,7 m en la plaza Mayor), determinan un clima con fuertes contrastes estacionales de temperatura y pocas precipitaciones.

La precipitación media anual es de 471,5 litros por metro cuadrado, con máximas en otoño y mínimas en verano. El tiempo soleado, anticiclónico, predomina la mayor parte del año. La dirección dominante del viento es suroeste y, en menor grado, norte.

Según datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), no hay diferencias notables entre la temperatura normal y la temperatura media mensual en Guadalajara, y lo mismo se puede decir para el caso de las precipitaciones mensuales con respecto a su valor normal. En ambas comparativas se toma como valor normal el correspondiente al período 1981-2010 (Figura 51).

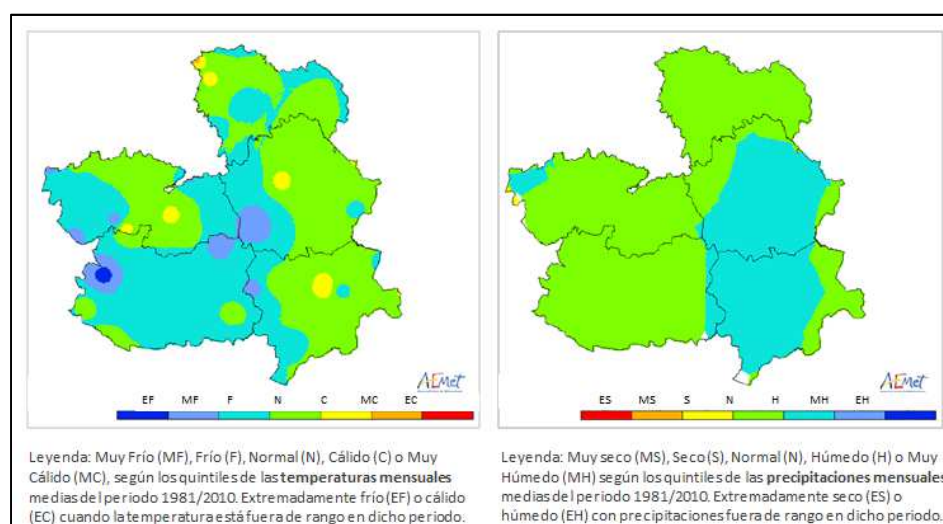


Figura 51 Comparativa con el valor normal de la temperatura media (izqda.) y las precipitaciones (dcha.) en Guadalajara, correspondientes al mes de enero de 2015 [Fuente: AEMET]

¹⁴ Plan Nacional de Adaptación y Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático.

Tomando como referencia la clasificación de Köppen, empleada por el Instituto Nacional de Meteorología (INM), el término de Guadalajara se ajusta a los parámetros habituales de los climas subtropicales con verano seco y caluroso con matices de continentalidad, que en gran medida propician dos realidades geográficas como son la considerable altitud media del municipio y su situación de apantallamiento orográfico (Figura 52).

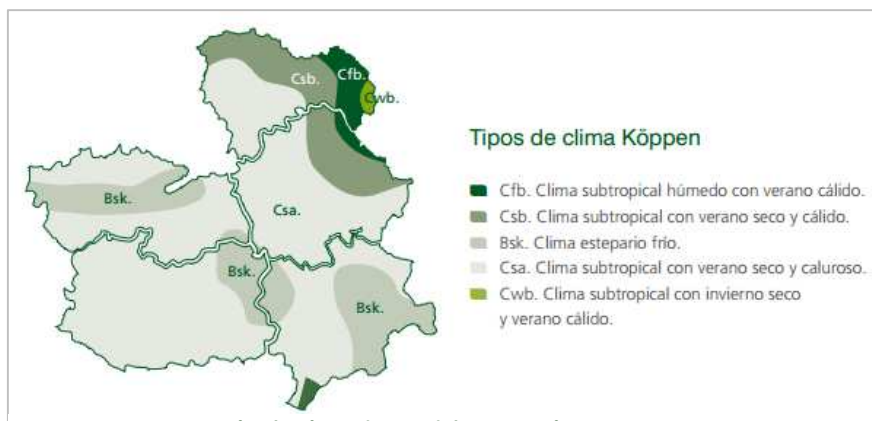


Figura 52 Caracterización climática de Guadalajara según Köppen

En consecuencia, el clima del municipio está caracterizado por contar con veranos muy calurosos y secos, en los que las condiciones de aridez ambiental se extreman, e inviernos fríos, siendo la amplitud térmica estacional muy notable. Por otra parte, el análisis de la distribución de las precipitaciones muestra dos máximos muy claros, uno primaveral y otro otoñal, apreciándose durante los meses de invierno una reducción muy notable de los volúmenes.

EXPOSICIÓN A RIESGOS NATURALES

Los efectos del cambio climático sobre la salud humana pueden estar causados, entre otros, por el empeoramiento de la calidad del aire, situaciones meteorológicas extremas, episodios de contaminación extrema, cambios en la distribución de enfermedades infecciosas e incremento de la demanda energética. Con el fin de llevar un control sobre las causas citadas, Guadalajara cuenta con una estación que, ubicada en la calle Cifuentes, registra datos referentes a la calidad del aire.

Según los datos de dicha estación, registrados en el informe anual correspondiente al año 2013¹⁵, en ningún momento se ha superado en Guadalajara el Umbral de Evaluación Superior (UES) de partículas en suspensión, tanto aplicando como sin aplicar los descuentos por intrusiones saharianas. Para el caso del dióxido de nitrógeno (NO₂) sólo se registran leves superaciones del valor límite, y ninguna en los registros asociados al dióxido de azufre (SO₂). En cuanto a los niveles de ozono troposférico (O₃) como contaminante atmosférico, es importante destacar que se están haciendo importantes esfuerzos para reducir las superaciones del valor objetivo. En cuanto al monóxido de carbono (CO) no se aprecian alarmas respecto a los valores límites vigentes.

¹⁵ http://pagina.jccm.es/medioambiente/rvca/pdfs/INFORME_ANUAL_2013_v3.pdf

El análisis de las estadísticas generales de meteorología de Guadalajara arroja los siguientes datos referentes a la temperatura, humedad y pluviometría (Tabla 26):

Temperatura media anual (°C)	15,7
Temperatura máxima horaria (°C)	42,9
Temperatura máxima diaria (°C)	33,6
Temperatura mínima diaria (°C)	0,8
Humedad relativa media anual (%)	58,2
Humedad relativa máxima horaria (%)	100
Humedad relativa máxima diaria (%)	100
Humedad relativa mínima diaria (%)	19,5
Precipitación acumulada anual (l/m ²)	525,2
Precipitación máxima acumulada diaria (l/m ²)	25,4

Tabla 26 Estadística general de meteorología en Guadalajara, año 2013

Con el fin de evaluar los posibles efectos del cambio climático en los recursos hídricos y el regadío, se presenta a continuación un análisis sobre la cuenca del Tajo en la que se encuentra ubicado el término municipal de Guadalajara. Según sus datos¹⁶, la temperatura de esta cuenca podría llegar a incrementarse hasta en 1,8°C. Por estaciones del año, en proyección a largo plazo, el invierno rondaría una temperatura media de 8,6°C, la primavera 15,3°C, el verano 27,3°C y el otoño 18,3°C (Figura 53).

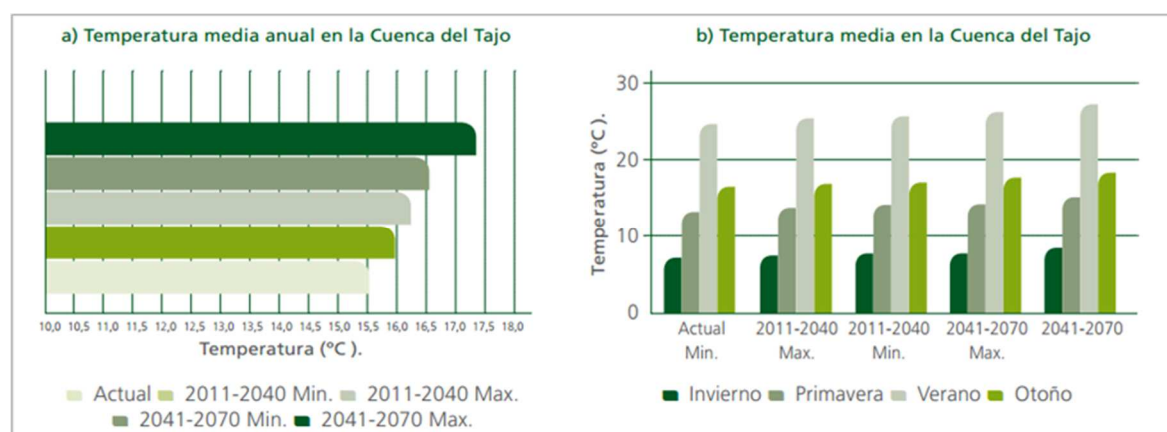


Figura 53 Temperaturas (actual y proyecciones) media anual y media estacional en la Cuenca del Tajo

En cuanto a las precipitaciones, el valor medio para el escenario de referencia es de 395 mm, los escenarios de mínimas variaciones presentan un ligero incremento, mientras que en el de máximas variaciones pueden llegar a reducirse hasta casi un 15,5 %, dejando la precipitación media total en unos 334 mm (Figura 54).

¹⁶ http://pagina.jccm.es/medioambiente/cambio_climatico/informeCC/7_Capitulo4_Regadio.pdf

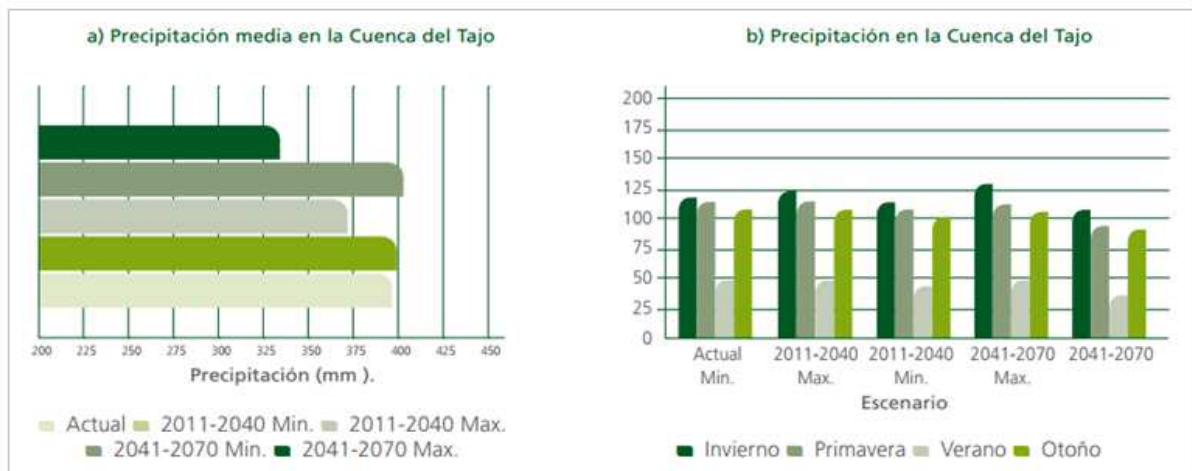


Figura 54 Precipitaciones (actual y proyecciones) media anual y media estacional en la Cuenca del Tajo

En relación a la **agricultura**, el cambio climático puede afectar por variaciones en la concentración de CO₂, en la temperatura y en las precipitaciones. En lo que respecta a la **ganadería**, los posibles efectos del cambio climático se deben a aumentos de temperatura y variación de precipitaciones, aunque pueden influir otros factores como alteraciones en la producción de alimentos. El nivel de impacto del cambio climático tanto en el sector de la agricultura como en el de la ganadería del término de Guadalajara es mínimo¹⁷.

¹⁷ http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20121003/8_capitulo5_agricultura.pdf
http://pagina.jccm.es/medioambiente/cambio_climatico/informeCC/9_Capitulo6_Ganaderia.pdf

VI. IDENTIFICACIÓN DE SUMIDEROS Y PROYECTOS DE ABSORCIÓN DE CO₂

La provincia se divide en cuatro zonas en función de los usos del suelo, zonas forestales, tierras de cultivo, zonas urbanas (artificial) y zonas de agua. Las zonas forestales ocupan un 62% de la superficie municipal, estas áreas son las que tienen un mayor potencial en la fijación y acumulación de CO₂ eq, albergando en su biomasa más de 3,6 millones de toneladas de este gas.

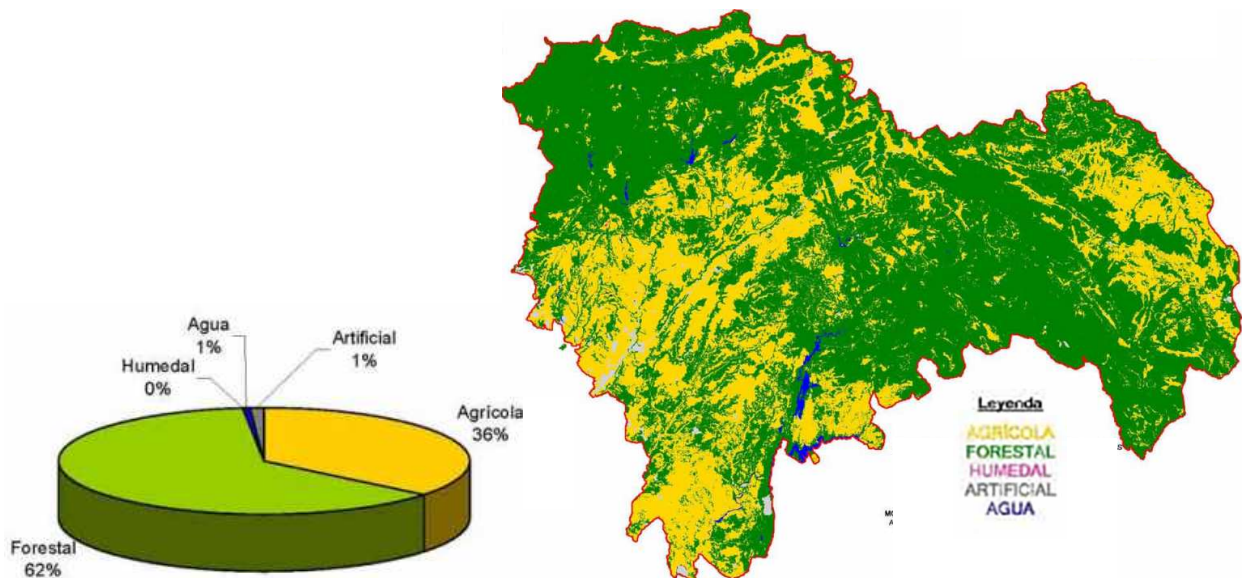


Figura 55 Usos del suelo de la provincia de Guadalajara

Las tierras de cultivo ocupan prácticamente la mitad de la superficie municipal (36%). Los vegetales cultivados al crecer fijan CO₂ eq, pero al ser extraídos de la tierra no lo acumulan en el suelo, tan solo una pequeña parte procedente de raíces y restos de cosechas puede ser incorporada a los suelos agrícolas. Algunas prácticas agrícolas como la agricultura de conservación pueden incrementar el potencial fijador de estas zonas (ver medidas propuesta).

Tipo de propietario	Tipo de Gestión	Superficie		Leyenda	
		ha	%		
Público	Administración Central	Catalogado	0,00	0,0	[Verde oscuro]
		No catalogado	6.131,55	0,8	[Verde claro]
	Administración Regional	Catalogado	30.537,27	4,2	[Azul]
		No catalogado	16.682,13	2,3	[Azul claro]
	Administración Local	Catalogado no consorciado	154.813,51	21,3	[Púrpura]
		Catalogado consorciado	24.454,58	3,4	[Naranja]
No catalogado consorciado		17.761,99	2,4	[Amarillo]	
No catalogado no consorciado		145.701,28	20,1	[Verde claro]	
Privado	Entidades asociativas	Consortiado	9.511,92	1,3	[Líneas diagonales]
		No consortiado	90.212,88	12,4	[Líneas diagonales]
	Entidades benéficas	Catalogado no consortiado	0,00	0,0	[Líneas horizontales]
		Catalogado consortiado	0,00	0,0	[Líneas horizontales]
		No catalogado consortiado	0,75	0,0	[Líneas verticales]
		No catalogado no consortiado	449,71	0,1	[Líneas verticales]
	Particulares o no asociativos con fincas > 250 ha	Consortiado	2.787,83	0,4	[Líneas horizontales]
		No consortiado	38.373,27	5,3	[Líneas horizontales]
Otra superficie forestal ⁽¹⁾		187.941,83	25,9	-	
SUPERFICIE FORESTAL PÚBLICA + PRIVADA		725.360,50	100,0	-	

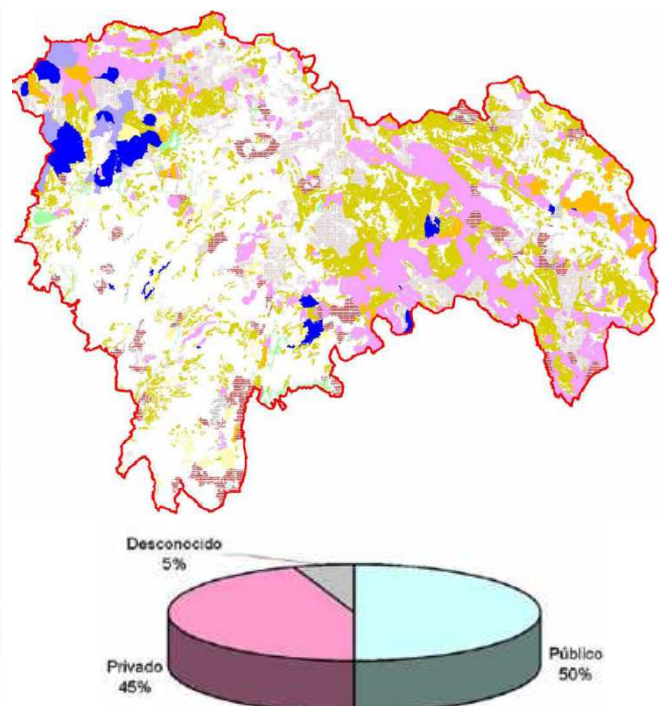


Figura 56 Distribución de superficie forestal según el propietario

IDENTIFICACIÓN DE SUMIDEROS DE ZONAS VERDES URBANAS

El verde urbano aunque tener un papel más modesto en su potencial como sumidero no es menospreciado. En la actualidad, Guadalajara cuenta con unos **2.255.330 m² de zonas verdes**, sin incluir los márgenes del río Henares y las 100 hectáreas pertenecientes a la finca Emilio Meneses (Castillejos), muy próxima a la ciudad de Guadalajara.

Según los datos del Padrón 2015 publicado en el INE, la población del municipio de Guadalajara es de 83.391 habitantes. De esta manera, Guadalajara cuenta con una proporción de **27,05 m²/habitante**

El verde urbano no solo contribuye en la fijación directa de CO₂ eq, además tiene un papel muy importante en el ecosistema urbano relacionando de forma transversal diferentes aspectos de este medio: los flujos de energía, el ciclo de la materia, la retención de agua, la biodiversidad, y proporciona espacios de confort a la población. El arbolado urbano, junto con muros y cubiertas verdes regulan el clima urbano reduciendo la temperatura y mejorando el confort térmico en el espacio público. Por ejemplo, la diferencia térmica entre un pavimento asfaltado y un pavimento con vegetación puede ser de hasta 15°C, la sustitución de materiales como el asfalto y el hormigón por superficies permeables cubiertas de vegetación permite reducir las temperaturas superficiales y por lo tanto, la radiación total emitida. También la vegetación reduce la escorrentía superficial, aumentando la retención de agua e intensificando el efecto refrigerante.

Figura 57 Zonas verdes de la ciudad de Guadalajara
(en colores se distinguen los diferentes barrios)



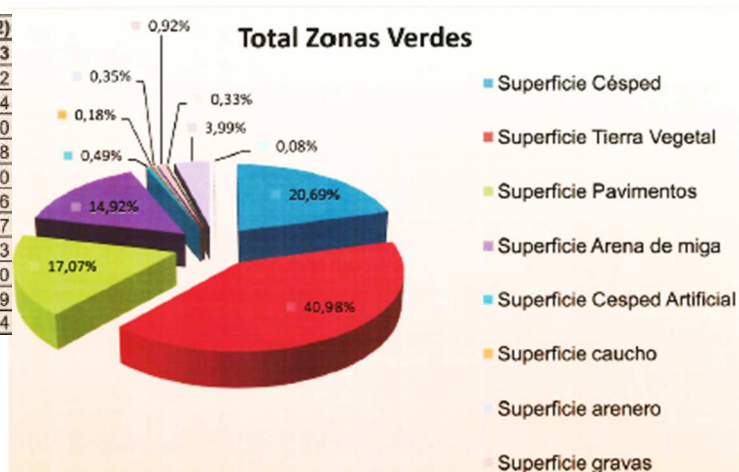
Se ha calculado el efecto sumidero de la masa de zonas verdes urbanas:

FICHA DEL EFECTO SUMIDERO DE LAS ZONAS VERDES URBANAS			
Absorción Total t CO ₂	36.798	<p>Para el cálculo de la absorción de CO₂ se han considerado la superficie total de zonas verdes públicas más la superficie de zonas verdes privadas (1/4 de la anterior).</p> <p>El total del arbolado en zonas verdes y en las calles asciende a 51.293 en 2017. A continuación, se muestra un desglose de las absorciones de CO₂ por cada una de las 4 especies típicas: platanero, pino carrasco, olmo y prunus.</p>	
Absorción t CO ₂ /ha	147		
Superficie Total de zonas verdes (ha)	251		

Especie	Nº pies objetivo ²	Absorciones	
		Unitarias por sp. (t CO ₂)	Total (t CO ₂)
<i>Platanus hispanica</i>	12.824	1,579	20.247,41
<i>Pinus halepensis</i>	12.824	0,197	2.520,10
<i>Ulmus spp.</i>	12.824	0,720	9.228,97
<i>Prunus spp.</i>	12.824	0,374	4.801,16

La totalidad de las zonas verdes públicas se clasifican en:

	SUPERFICIES (m ²)
SUPERFICIE TOTAL	2044533
Superficie Césped	423032
Superficie Tierra Vegetal	837874
Superficie Pavimentos	349060
Superficie Arena de miga	305018
Superficie Césped Artificial	9920
Superficie caucho	3636
Superficie arenoso	7227
Superficie gravas	18883
Superficie lamina de agua	6680
Superficie pradera adventicia	81659
Superficie edificio	1544



A continuación, se resumen las especies que hay en las zonas verdes de Guadalajara, las cuales se resumen en las siguientes:

BARRIO	TOTAL ANUALES Y BIANUALES (M ²)	TOTAL ARBOLADO (UDS)	TOTAL PALMACEAS (UDS)	TOTAL ARBUSTOS (UDS)	TOTAL AROMATICAS (UDS)	TOTAL SETOS (ML)	TOTAL TAPIZANTES Y TREPADORAS (M ²)
1 CASCO HISTORICO	287	2765	7	5714	456	3782	1510
2 BALCONCILLO	482	4976	1	8472	6739	6382	502
3 PLAN SUR	137	1550	14	3247	17	2838	221
4 ESTACIÓN - MANANTIALES	26	1486	1	2669	5507	2512	200
5 CONCORDIA - ADORATRICES	120	3855	285	5513	330	10162	405
6 ALAMIN	0	613	2	1210	1102	2272	162
7 AGUAS VIVAS	0	2592	12	15012	443	5836	786
8 LOS VALLES - SANZ VAZQUEZ	200	3102	14	19496	1201	2134	595
9 SALNERA - LA MUÑECA	897	1601	13	6211	233	2939	131
10 LAS CAÑAS	0	637	0	21055	0	96	0

IDENTIFICACIÓN DE SUMIDEROS DE ZONA FORESTAL

El CO₂ fijado por parte de los ecosistemas forestales puede variar mucho, dependiendo del tipo de bosque, la climatología, el tipo de suelo y la metodología aplicada en su medición. En términos generales la capacidad de fijación depende principalmente de la especie arbórea dominante y del clima. A continuación se describen las principales formaciones boscosas en el municipio que se han evaluado para obtener los valores de tasa de fijación y acumulación de CO₂ eq.

Una de las acciones es la conservación de esta masa boscosa, realizando las tareas de mantenimiento correspondientes para reducir el riesgo de incendios forestales. Los sistemas silvopastoriles, es decir, el pastoreo de ganado en territorio forestal, ayuda a reducir la biomasa combustible incorporándola en la cadena alimentaria.

Se ha calculado el efecto sumidero de la masa forestal:

FICHA DEL EFECTO SUMIDERO DE ZONAS FORESTALES																													
Absorción Total t CO ₂	3,6 M	Para el cálculo de la absorción de CO ₂ se han considerado la superficie total de zona forestal de aprox. 7.000 ha. El total del arbolado en zonas forestal asciende aprox. A 14 M de ejemplares. A continuación, se muestra un desglose de las absorciones de CO ₂ por cada una de las 4 especies típicas: <ul style="list-style-type: none"> - encina (3.843 ha, con 7,7 M ejemplares), - pino carrasco (2.306 ha, con 4,6 M ejemplares), - olivar (544 ha, con 1 M ejemplares) - bosque de ribera (esencialmente chopo y sauce, 314.460 ejemplares respectivamente) 																											
Absorción t CO ₂ /ha	513,05																												
Superficie Total de zonas forestal (ha)	7.000																												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especie</th> <th rowspan="2">Nº pies objetivo²</th> <th colspan="2">Absorciones</th> </tr> <tr> <th>Unitarias por sp. (t CO₂)</th> <th>Total (t CO₂)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Quercus ilex</i></td> <td>7.686.800</td> <td>0,132</td> <td>1.016.568,15</td> </tr> <tr> <td><i>Pinus halepensis</i></td> <td>4.612.080</td> <td>0,216</td> <td>996.974,28</td> </tr> <tr> <td><i>Populus nigra</i></td> <td>314.460</td> <td>2,606</td> <td>819.624,81</td> </tr> <tr> <td><i>Salix spp.</i></td> <td>314.460</td> <td>1,878</td> <td>590.603,59</td> </tr> <tr> <td><i>Olea europaea</i></td> <td>1.087.333</td> <td>0,154</td> <td>167.612,54</td> </tr> </tbody> </table>	Especie	Nº pies objetivo ²	Absorciones		Unitarias por sp. (t CO ₂)	Total (t CO ₂)	<i>Quercus ilex</i>	7.686.800	0,132	1.016.568,15	<i>Pinus halepensis</i>	4.612.080	0,216	996.974,28	<i>Populus nigra</i>	314.460	2,606	819.624,81	<i>Salix spp.</i>	314.460	1,878	590.603,59	<i>Olea europaea</i>	1.087.333	0,154	167.612,54
Especie	Nº pies objetivo ²	Absorciones																											
		Unitarias por sp. (t CO ₂)	Total (t CO ₂)																										
<i>Quercus ilex</i>	7.686.800	0,132	1.016.568,15																										
<i>Pinus halepensis</i>	4.612.080	0,216	996.974,28																										
<i>Populus nigra</i>	314.460	2,606	819.624,81																										
<i>Salix spp.</i>	314.460	1,878	590.603,59																										
<i>Olea europaea</i>	1.087.333	0,154	167.612,54																										
A continuación, se resumen la proporción de las especies de arbolado que hay en las zonas forestales de Guadalajara: <ul style="list-style-type: none"> - 55% de encinar - 33% de pino carrasco - 8% olivar - 4% bosque de ribera 																													

SINTESIS DE LOS PROYECTOS DE ABSORCION CO2 PREVISTOS A CORTO PLAZO

Nombre de proyecto: REPOBLACIONES DE "FINCA CASTILLEJOS"

Absorción Total t CO ₂	6.028	Para el cálculo de la absorción de CO ₂ se han considerado la superficie total de zonas forestal, aprox. 17,5 ha La densidad del arbolado se estima será de 800 ejemplares/ha. A continuación, se muestra un desglose de las absorciones de CO ₂ por cada una de las 3 especies típicas: encina, pino y olmo.
Absorción t CO ₂ /ha	344,5	
Superficie Total de zonas verdes (ha)	17,5	

Especie	Nº pies objetivo ²	Absorciones	
		Unitarias por sp. (t CO ₂)	Total (t CO ₂)
<i>Quercus ilex</i>	5.817	0,120	699,35
<i>Pinus halepensis</i>	5.817	0,197	1.143,12
<i>Ulmus spp.</i>	5.817	0,720	4.186,29

Descripción:

La Finca Castillejos está considerada como Zona de Especial Conservación (Z.E.C. Riberas del Henares ES4240003), y abarca un total de 123,45 ha:

La presente planificación debe sentar las bases para que este monte proporcione de manera sostenible las funciones básicas del uso forestal, proporcionando una gran diversidad de bienes y servicios que se pueden resumir en:

- Económicos (producción conjunta de vuelo y suelo); Obtención de productos necesarios para la sociedad. Integración del monte en el medio rural.

Empleo y Ecoturismo.

- Ecológicos

Conservación de la biodiversidad.

Regulación del régimen hídrico.

Mantenimiento de la calidad del agua.

Protección física de taludes y contra la erosión.

Calidad de paisaje.

Captura de carbono.

- Sociales: Uso social y cultural, y Valores emocionales y educativos.

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES		SUPERFICIE (Ha)
SUPERFICIE DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES SEGREGADAS DE LA ORDENACIÓN	CONCESIÓN/OCUPACIÓN PROYECTO HOMBRE	10,91
SUPERFICIES IMPRODUCTIVA	PISTAS FORESTALES, PAVIMENTADAS, INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO, ETC.	10,49
SUPERFICIE FORESTAL	SUPERFICIE ARBOLADA BOSQUE DE GALERÍA Y RIBERAS ARBOLADAS, SOTOS, CHOPERAS. MATORRAL PASTIZALES	102,05
TOTAL MONTE		123,45

Medidas de conservación	año	Sup. Aprox. (ha)	Presupuesto Aprox.
Siega bianual de camino y cunetas	Bi anual	6	17.000 €
Plantaciones/replantaciones:	2019/2024	9	42.000 €
Mantenimiento de la repoblación:	2019/2025	17,5	9.000 €
Cortas de mejora	2021/2022	9	17.00 €
Poda/escamonda	2021/2022	9	3.900 €
Recogida, seca y apilado de residuos procedentes conjuntamente de podas y/o claras	2021/2022	9	2.200 €
Relleno de vaciado existente	2023	250 m3	1.700 €
Tala/poda de chopos	2023	9	3.600 €

Los beneficios que se obtienen de un monte con estas características derivan de las numerosas funciones ecológicas y sociales que cumplen por la presencia de sus hábitats y la variedad de sus especies vegetales y animales, difíciles de cuantificar en términos económicos:

- Conservación y mejora de la biodiversidad: Incluye hábitats de especial conservación (ZEC ES4240003 "Riveras del Henares"). Forma parte de un importante corredor biológico longitudinal (Río Henares) de dispersión y refugio de especies autóctonas y migratorias. El monte es una fuente de agentes polinizadores y su estructura ejerce el necesario control biológico mediante la regulación de poblaciones.
- Regulación del ciclo del agua y del régimen hídrico, especialmente de la vegetación riparia, reduciendo la velocidad del flujo, aumentando la infiltración y mejorando las condiciones hidrológicas frente a las avenidas extraordinarias del río. PLAN TÉCNICO DE GESTIÓN "FINCA CASTILLEJOS" 133
- La vegetación riparia mejora la calidad del agua por su capacidad de capturar y filtrar sedimentos, reteniendo nutrientes y contaminantes disueltos como nitrógeno, fósforo, calcio o magnesio.
- Protección física de los taludes entre terrazas y zonas de mayor pendiente mediante el control de la erosión y retención de suelo. Destaca especialmente la estabilización del propio cauce y sus márgenes que ejerce la vegetación de ribera. También es importante su función contra las pérdidas de suelo por viento.
- Formación de suelo por acumulación materia orgánica, mineralización y ciclo de nutrientes como la fijación de nitrógeno.
- Enriquecimiento del factor paisaje con máximo valor ambiental y social.
- Aportación a la regulación atmosférica mediante la captura de carbono, regulación de gases (equilibrio entre CO₂/O₂) y mitigación del efecto invernadero.
- Funciones sociales y emocionales asociadas a las actividades deportivas y lúdico-recreativas que se pueden realizar al aire libre, en contacto con un espacio pseudonatural.
- El monte supone un reservorio de recursos genéticos y patrimoniales (árboles singulares).
- El mantenimiento y conservación del monte, además de la generación de bienes y servicios, supone el mantenimiento y creación de empleo, además de la integración del medio natural dentro del medio rural evitando su despoblación.
- El monte es y será una fuente continua de valores culturales, educativos y etnográficos de primer orden.

Nombre de proyecto: POLITICA DE “3.000 ARBOLES/ AÑO”.

Absorción Total t CO ₂	6.456	<p>Para el cálculo de la absorción de CO₂ se han considerado la política actual del Ayto. de plantar como mínimo 3.000 nuevos árboles /año, para el escenario 2019-2021(total 9.000 árboles), dicha política continuará en la próxima legislatura.</p> <p>La densidad del arbolado se estima será aprox. de 1000 ejemplares/ha.</p> <p>A continuación, se muestra un desglose de las absorciones de CO₂ para estos primeros años para cada una de las 4 especies típicas: plátano, pino, olmo y prono</p>
Absorción t CO ₂ /ha	717	
Superficie Total de zonas verdes (ha)	9	

Especie	Nº pies objetivo ²	Absorciones	
		Unitarias por sp. (t CO ₂)	Total (t CO ₂)
<i>Platanus hispanica</i>	2.250	1,579	3.552,45
<i>Pinus halepensis</i>	2.250	0,197	442,16
<i>Ulmus spp.</i>	2.250	0,720	1.619,24
<i>Prunus spp.</i>	2.250	0,374	842,37

Presupuesto aprox.: 120.000 €

Descripción:

La meta es seguir siendo la ciudad con más metros verdes por habitante haciendo que seamos menos contaminantes y luchando contra el cambio climático.

En las zonas donde el terreno lo permita se realizará una siembra para crear pequeñas praderas naturales, también se plantarán diferentes especies arbóreas y plantas aromáticas.

Gracias a esta actuación:

- Se recuperarán zonas verdes del término municipal que mejorarán la calidad de vida de los habitantes de Guadalajara.
- Protección física y estabilización del propio cauce y sus márgenes que ejerce la vegetación de ribera. También es importante su función contra las pérdidas de suelo por viento.
- Formación de suelo por acumulación materia orgánica, mineralización y ciclo de nutrientes como la fijación de nitrógeno.
- Enriquecimiento del factor paisaje con máximo valor ambiental y social.
- Aportación a la regulación atmosférica mediante la captura de carbono, regulación de gases (equilibrio entre CO₂/O₂) y mitigación del efecto invernadero.
- Funciones sociales y emocionales asociadas a las actividades deportivas y lúdico-recreativas que se pueden realizar al aire libre, en contacto con un espacio pseudonatural.

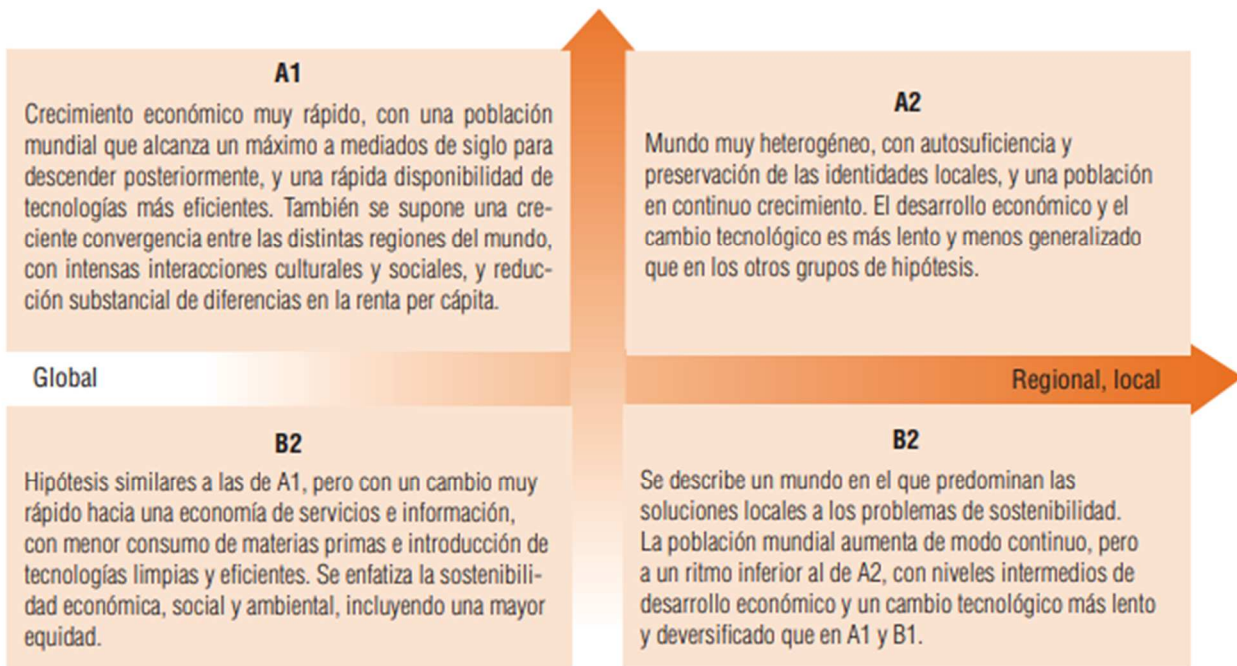
Financiación: 500.000 €.

VII. ESCENARIOS TENDENCIALES

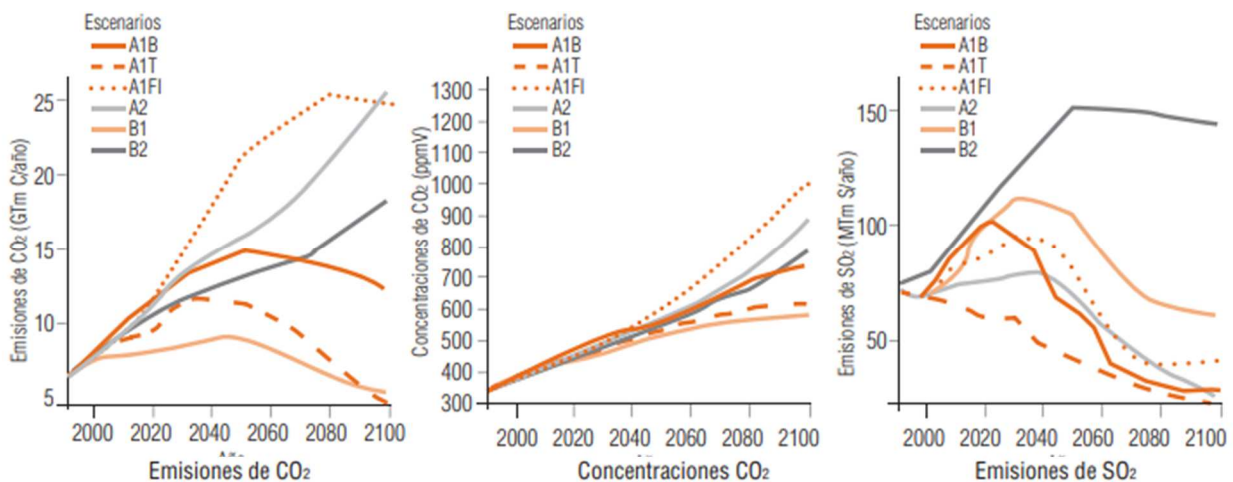
Los escenarios socioeconómicos de emisiones ¹⁸

Para estudiar los impactos previstos del cambio climático es preciso conocer la evolución futura de las emisiones de GEI y del resto de factores que contribuyen al cambio climático. Para ello se recurre a la aplicación de modelos de predicción basados en escenarios socioeconómicos establecidos en base a diferentes hipótesis. Concretamente, los realizados por el IPCC, conocidos como SRES¹⁹, son empleados para la gran mayoría de estimaciones.

Estos escenarios se han realizado en base a la consideración de las fuerzas que afectarán a las emisiones de GEI y otros parámetros relacionados con el cambio climático a lo largo del siglo XXI. Para abordar estos trabajos se desarrollan cuatro líneas narrativas. Cada línea narrativa representa diferentes condiciones demográficas, de desarrollo socioeconómico y de cambios tecnológicos. En líneas generales las posibles “futuras historias de la humanidad” se agrupan a lo largo de dos ejes que se describen a continuación.



Principales Conclusiones de la Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático.



¹⁸ Guía práctica para la Estrategia Local de cambio climático.- FEMP

¹⁹ SRES es el acrónimo del documento en el cual se establecieron dichos escenarios: Special Report on Emission Scenarios.

Los escenarios socioeconómicos de la familia A1 incluyen en algunos escenarios muy interesantes como A1FI, que asume un uso intensivo de los combustibles fósiles, el A1T en el que la evolución tecnológica permitirá un desarrollo menos intensivo en carbono y el A1B que supone un uso equilibrado de las diferentes fuentes de energía disponibles.

En la última edición oficial de las proyecciones de emisiones, publicada en marzo de 2017 se estimó el **escenario con medidas (WM, por sus siglas en inglés)**. El escenario WM recoge la incidencia de las políticas y medidas que han sido adoptadas y que, por tanto, vienen soportadas por un compromiso de implementación en el horizonte de proyección.

Las proyecciones se realizaron a partir de la edición 2016 del Inventario (serie 1990-2014), por lo que el primer año proyectado es el año 2015. El horizonte de proyección se extiende hasta el año 2050, es decir, cubre el periodo 2015-2050.

En cuanto a las sustancias consideradas, la información se presenta desglosada por cada uno de los tres gases principales de efecto invernadero directo: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nítrico (N₂O) y por cada uno de los siguientes tres tipos de gases fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆). La estimación de emisiones de estos gases se presenta en términos de CO₂ equivalente.

Resultados globales

En la ilustración a continuación se muestra la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero expresadas en kilotoneladas de CO₂ equivalente para el escenario considerado sin incluir LULUCF (siglas en inglés – *land use, land-use change and forestry*– son: “ uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura” y en la Tabla siguiente los datos por gas y totales del escenario con medidas.



Figura 58 Emisiones globales excluido LULUCF, para el escenario WM

Tabla 45: Emisiones globales, excluido LULUCF, para el escenario WM (Gg CO₂ equivalente)

Año	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	TOTAL
1990	231.310	35.169	17.082	3.040	1.164	64	287.828
1991	240.918	34.649	16.493	2.756	1.087	70	295.974
1992	249.588	35.511	15.877	3.495	1.026	73	305.570
1993	241.123	35.545	14.856	2.857	1.066	77	295.524
1994	253.622	36.498	16.362	4.374	1.038	85	311.978
1995	267.285	37.296	16.275	5.872	1.055	101	327.885
1996	254.907	38.477	18.087	6.546	1.002	111	319.131
1997	267.641	39.104	17.587	7.726	1.026	153	333.236
1998	276.110	39.798	18.227	8.000	944	158	343.236
1999	299.863	40.362	19.029	10.038	857	168	370.316
2000	311.934	41.585	19.721	11.664	496	188	385.588
2001	313.831	42.181	18.390	8.300	275	163	383.139
2002	333.912	42.546	17.759	6.871	282	180	401.550
2003	338.112	42.946	18.567	8.784	270	176	408.856
2004	355.268	42.489	17.805	8.941	261	200	424.964
2005	370.512	41.843	16.968	9.808	213	213	439.556
2006	361.744	40.705	16.944	10.991	198	232	430.814
2007	369.324	41.168	17.296	11.693	188	238	439.906
2008	337.362	39.941	15.606	14.359	182	245	407.694
2009	298.081	41.623	15.453	14.820	122	231	370.330
2010	284.367	39.226	15.895	16.932	107	235	356.761
2011	284.558	39.718	15.100	17.244	92	239	356.951
2012	280.502	38.903	14.689	17.447	57	220	351.817
2013	252.900	37.922	15.259	16.509	69	214	322.874
2014	254.637	37.482	15.986	15.834	65	210	324.215
2015	271.726	38.352	16.108	9.165	88	222	335.662
2016	271.143	34.471	14.082	9.558	89	222	329.565
2017	274.491	33.467	13.719	9.324	91	222	331.314
2018	277.551	32.392	13.320	9.090	92	222	332.666
2019	280.288	31.180	12.738	8.857	94	222	333.378
2020	281.549	29.878	12.629	8.623	94	222	332.994
2025	275.286	28.782	12.590	7.451	101	222	324.432
2030	282.504	28.470	12.873	6.286	99	221	330.454
2035	296.426	28.248	12.999	3.906	104	221	341.904
2040	309.332	28.050	13.017	2.965	110	221	353.694
2045	314.386	27.823	12.956	2.367	113	221	357.867
2050	323.481	27.648	13.010	1.792	117	221	366.270

La Red Española de Ciudades por el Clima indica que la definición de escenarios tendenciales es de recomendado cumplimiento principalmente para municipios de gran tamaño. A pesar de que el municipio de Guadalajara no está incluido en los catalogados como grandes, se ha considerado importante definir en esta fase una serie de entornos en los que se pueda evaluar el efecto de la implantación de medidas definidas en la venidera Estrategia Local de Cambio Climático.

En primer lugar se exponen las proyecciones del ministerio y estadísticas del MAPAMA a nivel nacional. Los **resultados** presentan las proyecciones desagregadas por **sector de actividad** nacional, y dentro de cada análisis se exponen las proyecciones de los sectores de la ciudad de Guadalajara. Se ha considerado que el escenario tendencial nacional es extensible al de la ciudad de Guadalajara cuando no hay registros cuantificables.

1. Movilidad y Transporte

Las emisiones proyectadas para el conjunto de medios de transporte a nivel nacional (aviación, carretera, ferrocarril y marítimo; CRF 1A3) se muestran en la siguiente gráfica. La evolución del escenario considerado presenta una tendencia al alza²⁰ ligada al crecimiento de la actividad económica y de la población previsto para todo el periodo proyectado. En la primera parte del periodo proyectado hasta 2030, se observa una pendiente más tendida en la tendencia creciente debido al impacto de las medidas de mitigación sobre el transporte con aplicación prevista hasta 2030.

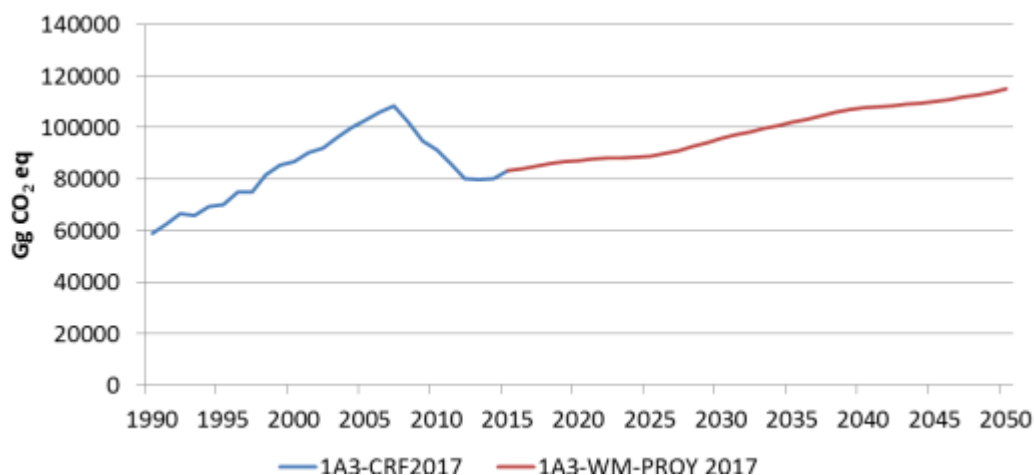


Figura 59 Emisiones del sector CRF 1A3 para el escenario WM

En cuanto a las emisiones asociadas a la navegación y aviación internacionales, se prevé una recuperación tras los descensos observados en los últimos años inventariados y el mantenimiento de un crecimiento estable a lo largo de la serie proyectada en el escenario WM.

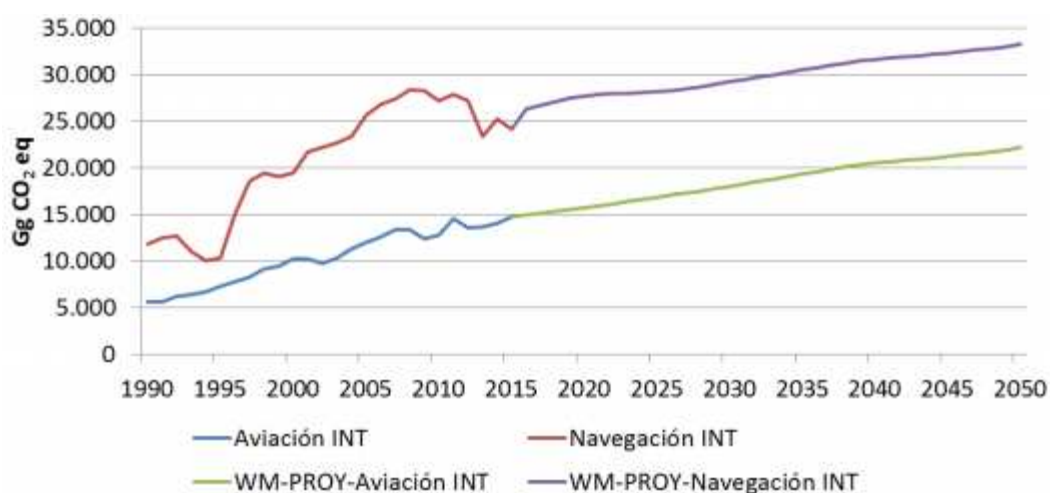


Figura 60 Emisiones asociadas a la navegación y aviación (CRF 1A3) para el escenario WM

²⁰ Séptima comunicación Nacional de España. Convención Marco de NN.UU sobre el cambio climático. Dic.17

FICHA de la evolución del consumo de energía y las emisiones de GEI en sector de Movilidad en Guadalajara

A partir de las tendencias nacionales que son de crecimiento moderado debido al incremento de la población y su flota de vehículos, se ha estimado que habrá un ligero crecimiento desde 2013 a 2020-2030. Según se muestra en las tablas a continuación, las emisiones en 2013 eran debidas a una flota más contaminante (exclusivamente de gasoil y gasolina) con un número de vehículos sensiblemente menor (50.000 vehículos). Debido al previsible incremento de la flota en 2030, hemos estimado el correspondiente incremento de emisiones en un 16,2% , a pesar de la tendencia hacia la sostenibilidad con un incremento de vehículos híbridos, de GLP y/o GNC.

El consumo energético asociado al nivel de emisiones de GEI en 2020 -2030 será estable, aprox. **404 GWh/año**

Modos de propulsión	Factor de emisión (kg CO ₂ /ud)	Consumo (ud)	Emisiones absolutas (kg CO ₂)
Gasolina (l)	2,18	24.912.720	54.309.730
Gasóleo A o B (l)	2,52	31.620.000	79.682.400
Total (t CO₂ eq)			133.992

Figura 61 Emisiones sociadas al transporte en 2013

Modos de propulsión	Factor de emisión (kg CO ₂ /ud) ⁽³⁾	Consumo (ud) ⁽⁴⁾	Emisiones absolutas (kg CO ₂)
Gasolina (l)	2,18	33.633.444	73.320.908
Gasóleo A o B (l)	2,52	28.445.242	71.682.010
GLP (l)	1,67	6.420.224	10.728.194
GNC (kWh)	0,20	2.197	446
Electricidad (kWh)	0,43	601	258
Total (t CO₂ eq)			155.732

Figura 62 Emisiones sociadas sociadas al transporte en 2030

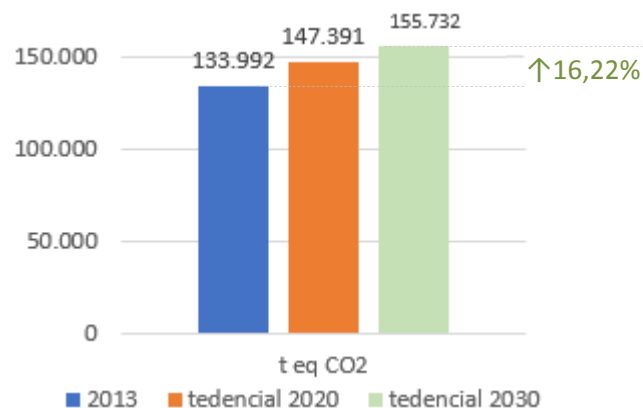


Figura 63 Escenario tendencial de las misiones asociadas a la movilidad

FICHA Transporte urbano en Guadalajara

El principal representante del transporte urbano son los autobuses. Hasta la fecha las medidas de renovación de la flota han tenido un resultado muy positivo con un ahorro de 100 t CO₂eq (de 711 t CO₂eq a 610 t CO₂eq), como puede verse en la gráfica a continuación.

Para la mitigación del cambio climático se está llevando a cabo con la sustitución progresiva de los vehículos diésel restantes por nuevas unidades con motor GNC, híbridos y eléctricos.

En función de la tendencia nacional de incremento de emisiones debidas al transporte rodado, podemos estimar dicho incremento en un 10% en 2030, consecuencia del crecimiento poblacional y la promoción del transporte público asociado a las políticas públicas.

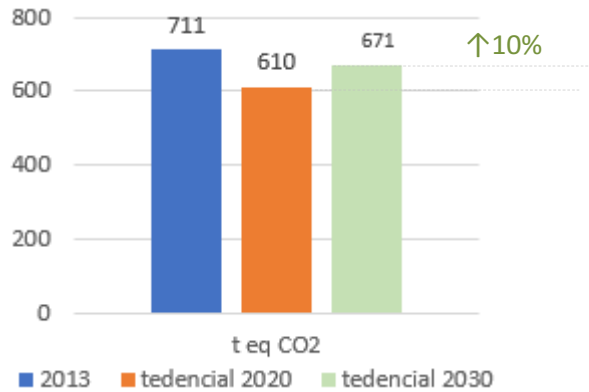


Figura 64 Escenario tendencial de las misiones sociadas al transporte urbano

El consumo energético asociado a las emisiones de GEI en 2020 será aprox. **1,6 GWh/año**, y ascenderá en 2030 a **1,7 GWh/año**,

2. Edificios municipales y residencial

La gráfica muestra una previsible estabilización de las emisiones de 2018-2022 ²¹ a nivel nacional consecuencia del efecto de la aplicación de políticas y medidas de mitigación en el sector Residencial, Comercial e Institucional (CRF-1A4). En la segunda fase de la proyección (2022-2050) se observa un previsible aumento de las emisiones ligado al crecimiento de la actividad económica y de la población previsto para todo el periodo proyectado.

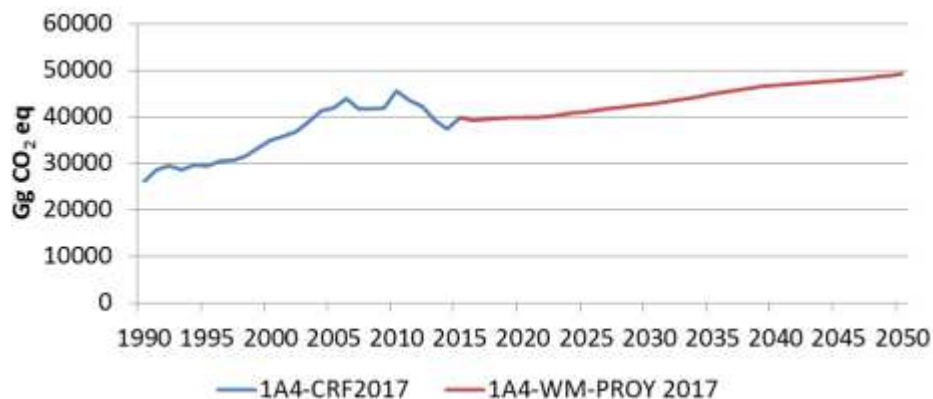


Figura 65 Emisiones del sector residencial y municipal (CRF 1A4) para el escenario WM

²¹ Séptima comunicación Nacional de España. Convención Marco de NN.UU sobre el cambio climático. Dic.17

La gráfica siguiente muestra las proyecciones de las emisiones fugitivas (CRF 1B) asociadas al escenario analizado. Se prevé un aumento de la actividad y por tanto un aumento del consumo energético y de las emisiones.

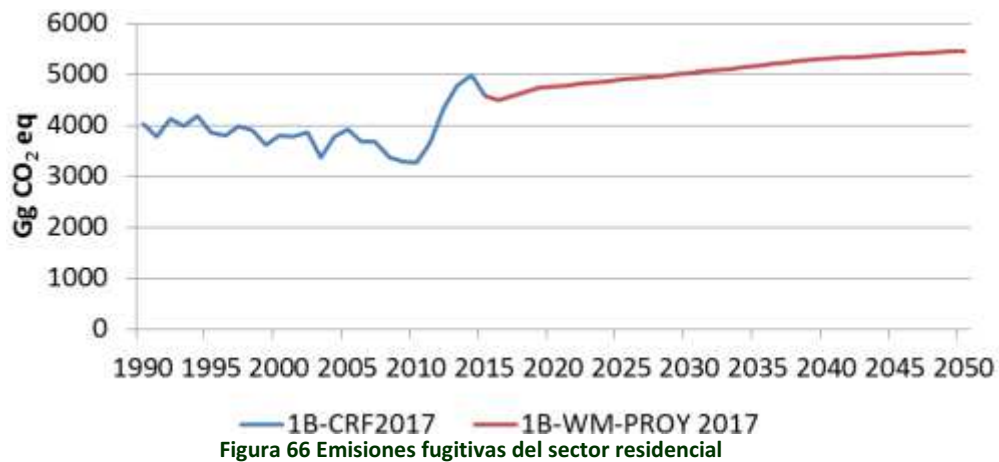


Figura 66 Emisiones fugitivas del sector residencial

Edificios municipales en Guadalajara

Los edificios municipales no está previsto que aumenten al 2030, es más, deberían reducir sus consumos energéticos por efecto del uso de energías alternativas y de las actuaciones de aislamiento en dichos consumos, etc. Hemos considerado una estabilización de los consumos como se muestra a continuación.

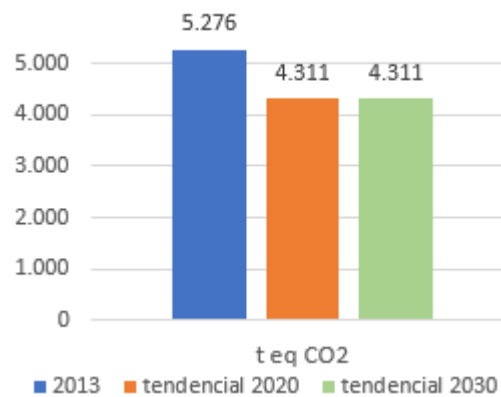


Figura 67 Escenario tendencial de emisiones de edificios municipales 2020- 2030

Edificios residenciales en Guadalajara

Para el sector de edificios residenciales se estima que se seguirá la tendencia nacional de estabilización para los escenarios tendenciales.

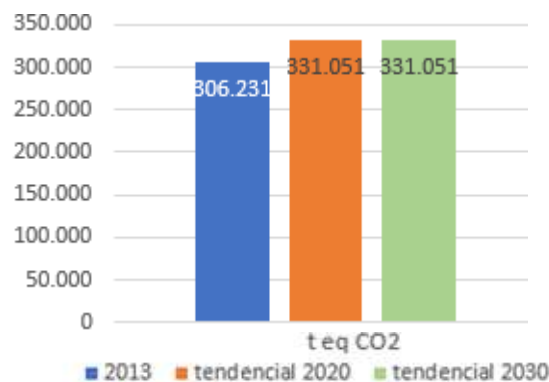


Figura 68 Escenario tendencial de emisiones de edificios residenciales 2020- 2030

La población de la Provincia de Guadalajara ha ido aumentando sucesivamente en las últimas décadas. En los últimos años, sin embargo, se ha notado un ligero descenso de la población, en cierta parte por la crisis económica, la crisis demográfica y la emigración a ciudades más grandes. Casi la mitad de toda la población de España, el 40%, vivirá en 2030 en 15 grandes ciudades de más de 300.000 habitantes²².

3. FICHA de Alumbrado público

Se han analizado los datos de consumo energético de este servicio desde 2013, y se ha cuantificado el mejor rendimiento y ahorro del 70% tras la instalación de luminarias con tecnología LED y con control de intensidad luminosa.

El escenario tendencial a 2030 es de estabilización, ya que la mayor parte de la luminarias se han renovado (apenas hay un margen pequeño de reducción de emisiones ya que la mayor inversión en LEDs ya se ha realizado); y se prevé un aumento de la red de iluminación como consecuencia del crecimiento de la población.

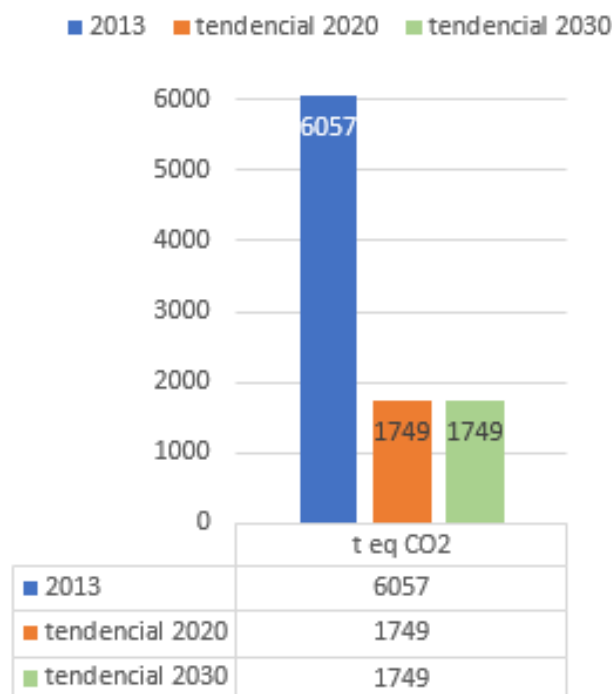


Figura 69 Escenario tendencial de emisiones de iluminación 2020- 2030

4. Sector de agricultura y ganadería

En el sector agrario (CRF-3) las emisiones de GEI corresponden a las emisiones de CH₄ y N₂O, y la contribución de ambos gases es similar (ligeramente superior en el caso del N₂O). Las emisiones de CH₄ proceden principalmente de la Fermentación Entérica (3A) y el N₂O procede principalmente de los Suelos Agrícolas (3D)²³.

²² <http://www.europapress.es/sociedad/noticia-asi-creceran-grandes-ciudades-espanolas-proximos-anos-20160202114408.html>

²³ Séptima comunicación Nacional de España. Convención Marco de NN.UU sobre el cambio climático. Dic.17

Se observa que las proyecciones de emisiones de esta actividad presentan una anomalía metodológica en el primer año de la serie con un notable salto a la baja. Posteriormente, hasta el año 2020, se prevé una disminución de las emisiones derivada del efecto de políticas y medidas de mitigación en el sector agrario. A partir de 2020, las emisiones proyectadas presentan un comportamiento relativamente estable, con una ligera tendencia a la baja ligada a disminución prevista de la cabaña ganadera y de la aplicación de fertilizantes inorgánico al suelo.

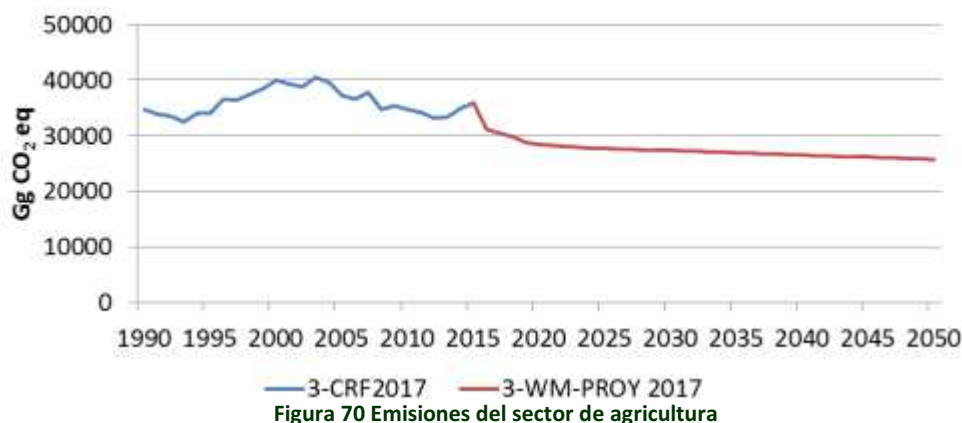


Figura 70 Emisiones del sector de agricultura

Se presenta la estimación de absorciones (-)/emisiones (+) totales del sector “ uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y selvicultura” (*land use, land-use change and forestry, LULUCF*) para el escenario con medidas (WM). Las emisiones están dominadas por la categoría de Bosque (5A). La proyección de las emisiones netas (emisiones menos absorciones) de las actividades incluidas en el sector LULUCF para el periodo 2015- 2050 está principalmente condicionada por la contribución de las forestaciones y reforestaciones realizadas durante el periodo 1993-2002. Estas forestaciones tienen un efecto como sumideros de carbono durante los primeros 20 años tras su ejecución. En la proyección de las emisiones y absorciones del sector no se ha previsto que se retomen las prácticas de forestaciones y reforestaciones, por lo que se prevé una reducción de las absorciones de las tierras forestales hasta el año 2025, para continuar con una posterior estabilización hasta el final del periodo.

Para el resto de los usos de la tierra no se han previsto grandes cambios ni transiciones entre usos en el periodo proyectado, por lo que el resultado de la proyección de las emisiones y absorciones derivadas de estas actividades tiende hacia su estabilización. Por su parte, para estimar las emisiones de los incendios forestales y de pastos se ha replicado para todo el periodo proyectado la media de los últimos cinco años inventariados.

Para las estimaciones ligadas a los productos madereros, después de la importante caída que experimentó la actividad durante los años 2008-2012, se ha previsto una paulatina recuperación del sector hasta el año 2030 y una posterior estabilización.

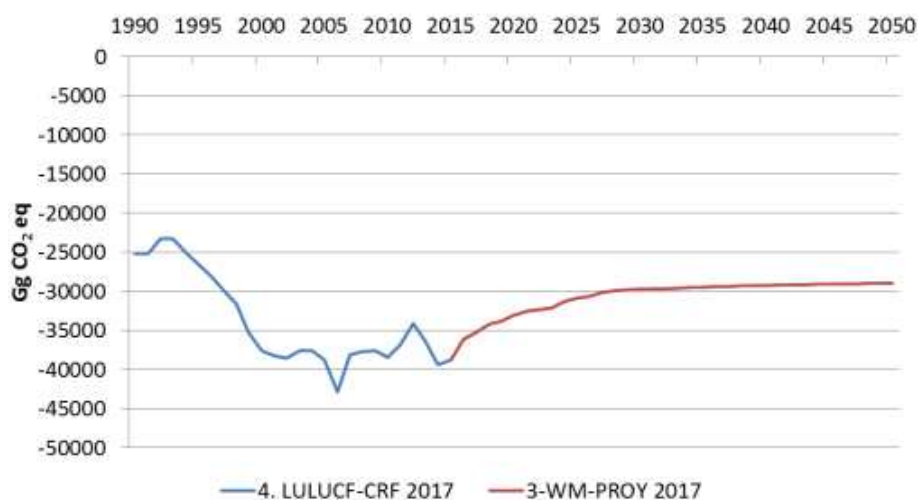


Figura 71 Emisiones del sector de uso de la tierra

FICHA del sector de agricultura y ganadería en Guadalajara

El sector de agricultura y ganadería, estima el consumo energético y las emisiones de GEI para el año 2009 de 43.287,69 tCO₂ y de 44 GWh/ año con los cálculos descritos en los apartados anteriores. Debido a la falta de proyectos implementados desde el 2009 hasta la actualidad asumimos que este consumo puede aproximarse al actual considerándose el presente del 2018 y estable hasta 2030.

Con respecto a las tendencias futuras se ha considerado este consumo estable atendiendo a:

1. La misma tesis aplicada para el cálculo de los consumos y emisiones actuales de la falta de proyectos futuros
2. A los tendenciales presentes en la última edición oficial de las proyecciones de emisiones, publicada en marzo de 2018 donde se muestra una estabilización a partir de 2020
3. La dificultad de predecir el comportamiento tendencial del sector que puede oscilar en función de las políticas agrarias comunitarias.

- **Agricultura:** Se estiman un consumo energético (32 GWh/año) y de emisiones (26.233 t CO2 eq) estable en el horizonte de 2020 a 2030.

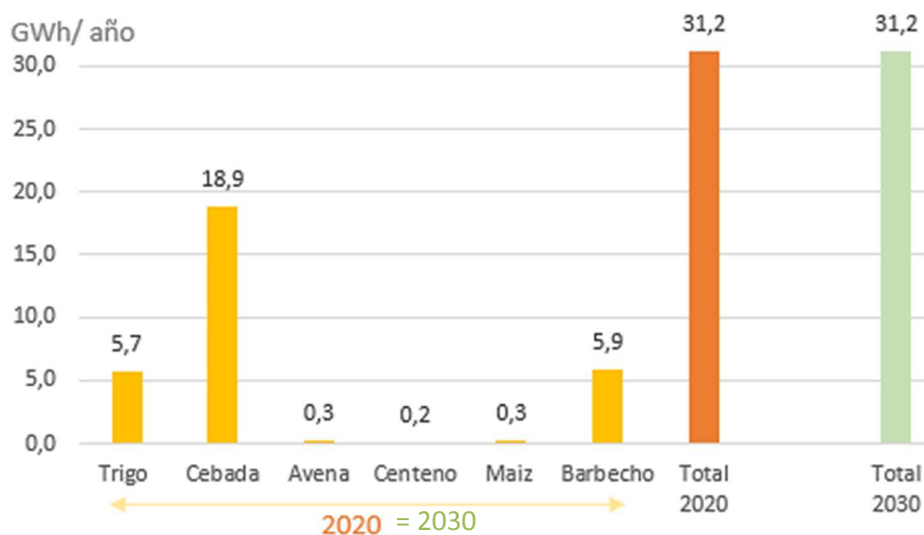


Figura 72 Consumo energetico del sector de agricultura

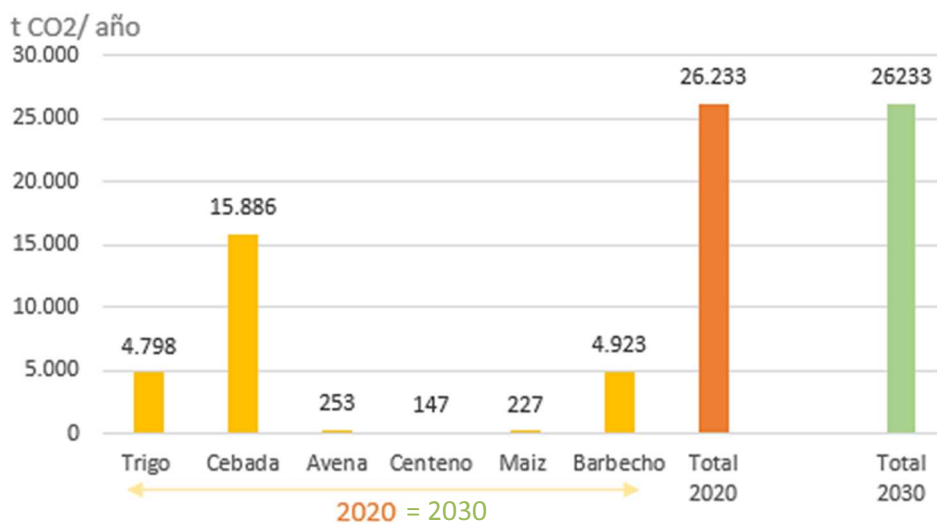


Figura 73 Emisiones del sector de agricultura

- **Ganadería:** Se estiman un consumo energético (12 GWh/año) y de emisiones (17.054 t CO₂ eq) estable en el horizonte de 2020 a 2030.

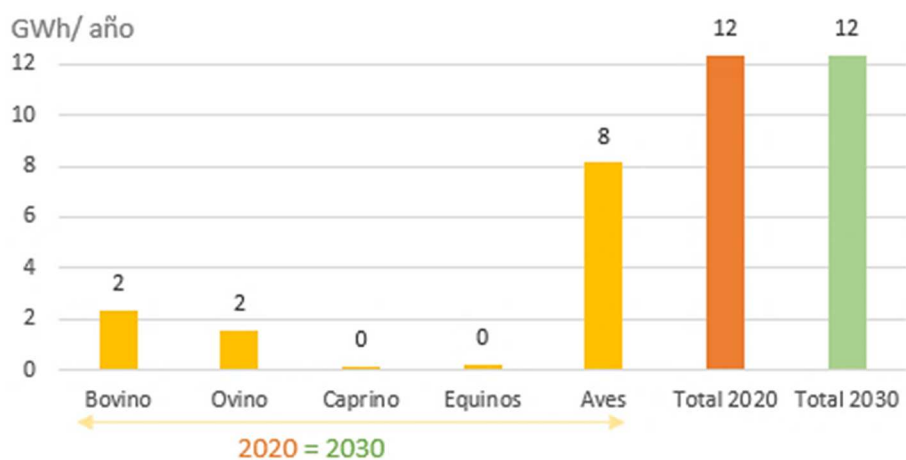


Figura 74 Emisiones del sector de ganadería

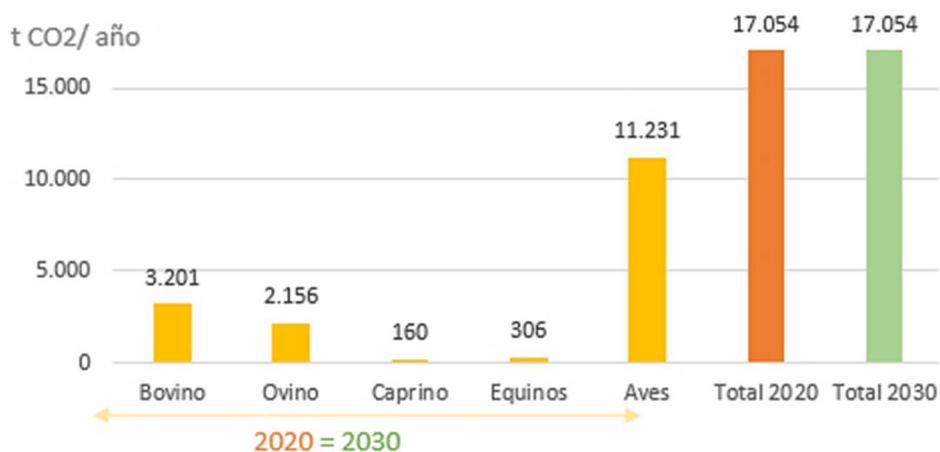


Figura 75 Emisiones del sector de agricultura

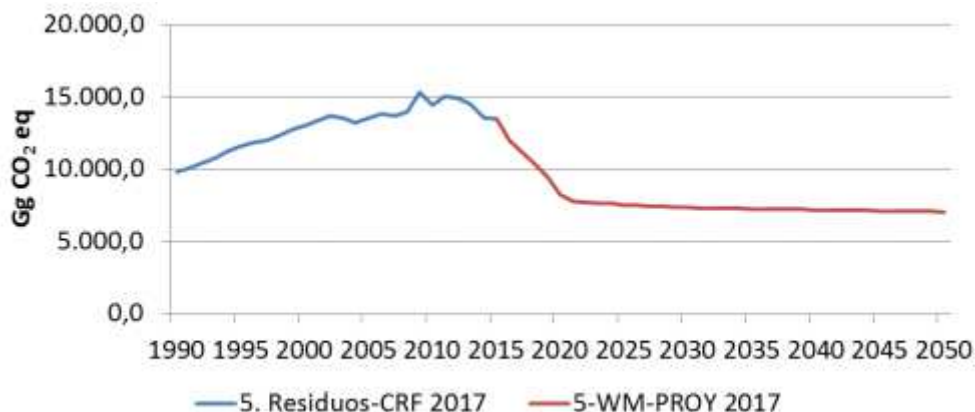
5. FICHA del sector de recogida de residuos, limpieza viaria, parques y jardines

Escenario tendencial nacional ²⁴

²⁴ Séptima comunicación Nacional de España. Convención Marco de NN.UU sobre el cambio climático. Dic.17

La proyección prevé una continuación de las emisiones ligadas a este sector hasta el año 2020 consecuencia de la implementación del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR).

Figura 76 Emisiones del sector de recogida de residuos, limpieza viaria, parques y jardines



Escenario tendencial en Guadalajara

El escenario tendencial se ha calculado de forma agrupada para el servicio público de recogida de residuos y limpieza viaria junto con el de parques y jardines que se estima se mantendrá estable.

Las emisiones de GEI asociadas a **parques y jardines** son pequeñas (70 t CO₂), el incremento en superficie verde se compensará con la mejora tecnológica prevista para los próximos años y la renovación de flota con la nueva concesionaria de servicios, SAV.

Como se observa en el siguiente gráfica, ha habido una reducción significativa en el volumen de **residuos** recogidos y producidos. El ayuntamiento realiza recogida selectiva de toda clase de residuos, pero los “residuos mezclados” siguen siendo mayoritarios, por este motivo una de las principales medidas de adaptación al cambio climático es la recogida selectiva de la 5ª fracción biodegradable. Según la tendencia estable observada desde 2016 y las previsiones nacionales, se considera que las proyecciones a 2020 y 2030 se mantendrá estable.

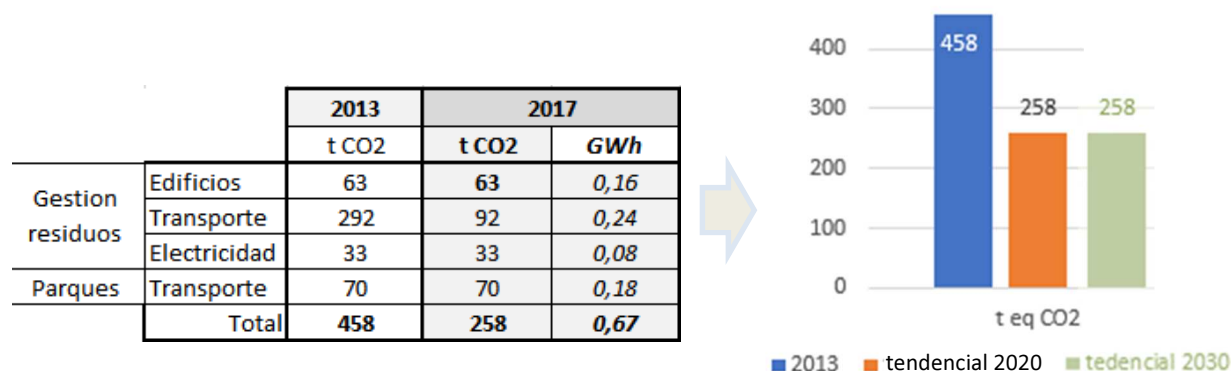


Figura 77 Escenario tendencial de recogida de residuos, limpieza viaria, parques y jardines los diferentes tipos de residuos 2013-2017 en Guadalajara



Figura 78. Escenario tendencial de los diferentes tipos de residuos 2013-2017 en Guadalajara

6. FICHA del servicio de abastecimiento, saneamiento y depuración de agua.

Escenario tendencial en Guadalajara

La EDAR de Guadalajara ha optimizado su consumo energético, reduciéndolo un 30% gracias al uso del biogás producido en la propia planta. Se prevé una estabilización global del consumo en los futuros escenarios hasta 2030.

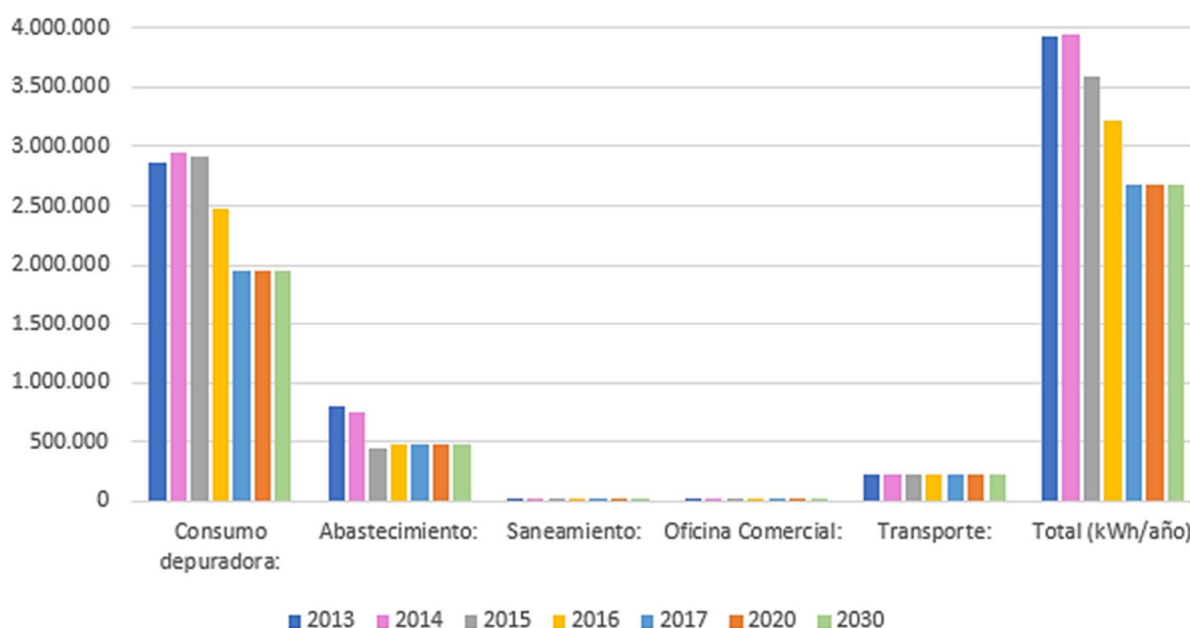


Figura 79. Escenario tendencial del consumo energético asociado al agua y saneamiento de 2013-2017 en Guadalajara

kWh/año	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2030
Consumo depuradora:	2.869.907	2.942.133	2.912.442	2.477.685	1.942.921	1.942.921	1.942.921
Abastecimiento:	804.868	751.507	437.369	484.106	480.226	480.226	480.226
Saneamiento:	1.649	1.801	1.474	2.692	3.837	3.837	3.837
Oficina Comercial:	16.006	14.504	14.103	13.390	15.095	15.095	15.095
Transporte:	233.351	233.351	233.351	233.351	233.351	233.351	233.351
Total (kWh/año)	3.925.780	3.943.296	3.598.739	3.211.224	2.675.430	2.675.430	2.675.430

7. Procesos industriales

Las emisiones del de este sector industrial (CRF-2) presentan una tendencia decreciente desde en la primera mitad de la serie proyectada. Una de las causas principales de esta tendencia es el reemplazamiento en el uso de gases fluorados con alto poderes de calentamiento, por otros compuestos con menor impacto. En cumplimiento con la legislación prevista a nivel europeo en la materia.

A continuación se presentan las emisiones obtenidas para las industrias del sector energético (CRF 1A1) para el escenario con medidas (WM). La proyección prevé una estabilización de las emisiones hasta el año 2024, en línea con la Planificación Energética Nacional vigente. En 2024 se reducirían las emisiones por una previsible sustitución del consumo de carbón en centrales térmicas tras la finalización de su exención por vida útil limitada según RD 815/2013, así como de otra legislación

aplicable. En la segunda parte del periodo proyectado se prevé un crecimiento limitado de las emisiones ligado a una previsible expansión de la actividad económica en el país.

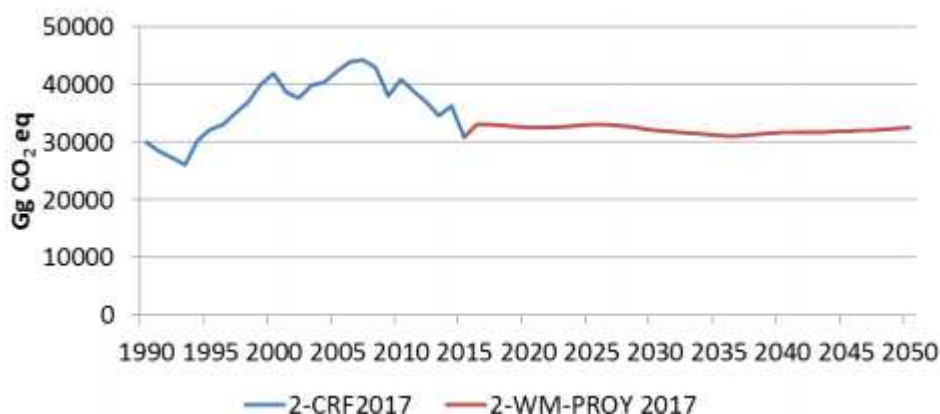


Figura 80. Emisiones del sector CRF 2 para el escenario WM

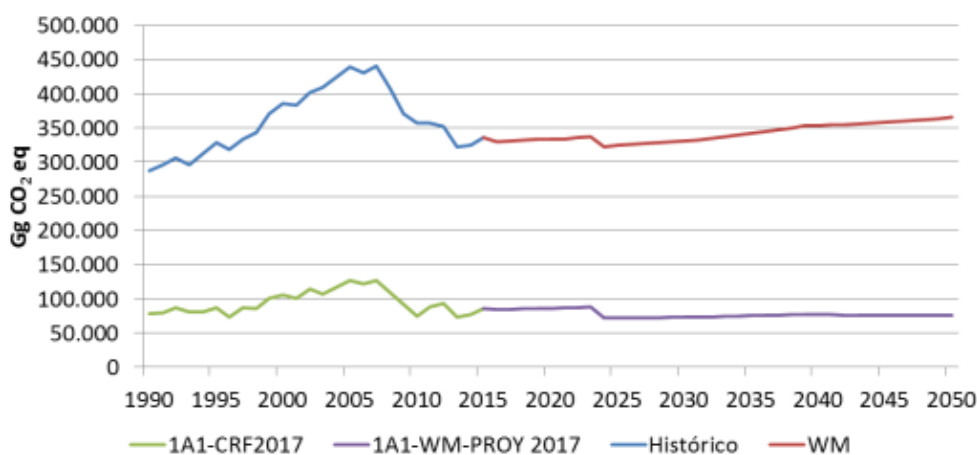


Figura 81. Emisiones del sector energético (CRF 1A1)

Para la industrias manufactureras y de la construcción (CRF-1A2), la evolución del escenario considerado presenta una tendencia al alza ligada al crecimiento de la actividad económica previsto para todo el periodo proyectado.

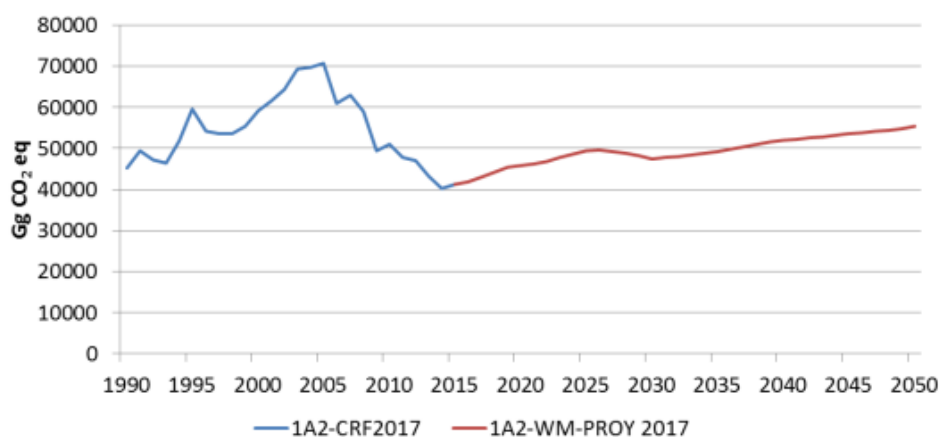


Figura 82. Emisiones del sector manufacturero y de la construcción (CRF 1A2)

VIII. NORMATIVA MUNICIPAL EXISTENTE

El Ayuntamiento de Guadalajara ejerce su potestad para dictar normas en el ámbito de su competencia, aprobando Reglamentos, Estatutos y Ordenanzas locales. Los Reglamentos establecen la organización y funcionamiento de los órganos y servicios municipales. Los Estatutos regulan la organización y funcionamiento de los organismos autónomos locales. Las Ordenanzas son las normas que regulan las actividades, derechos y deberes de los ciudadanos y sus relaciones con el Ayuntamiento.

De la normativa municipal destacamos las siguientes normas locales con contenido relacionado con el objeto de la Estrategia Contra El Cambio Climático.

REGLAMENTOS

2008 - Reglamento del servicio de abastecimiento de agua potable del municipio de Guadalajara

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/29/reglamento-del-servicio-de-abastecimiento-de-agua-potable.pdf>

El abastecimiento de agua potable es un servicio público de competencia municipal. Este Reglamento regula las relaciones entre la Entidad Suministradora que presta el servicio de suministro domiciliario de agua potable y los abonados del mismo, señalándose los derechos y obligaciones básicas para cada una de las partes.

En esta materia hay que destacar que el servicio de saneamiento de agua no está regulado a nivel general mediante Reglamento, sí encontraremos en esta materia, la Ordenanza de 1992 para el control de la contaminación de las aguas residuales que más adelante se menciona.

2017 - Reglamento de participación ciudadana

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/29/2017-reglamento-de-participacion-ciudadana.pdf>

Este Reglamento contiene las normas referentes a las formas, medios y procedimientos de información y participación de la ciudadanía en la gestión municipal. Esta norma quiere facilitar el desarrollo efectivo de la participación ciudadana con arreglo a lo previsto en la Constitución y en la legislación vigente.

En el Título III se aborda la regulación de los diversos órganos de participación ciudadana estructurándola en tres ámbitos: el territorial a través de los Consejos de Barrio; el sectorial, a través de los Consejos Sectoriales; y el estratégico, utilizando como vehículo el Consejo Social y de Sostenibilidad. Además, incorpora como novedad la posibilidad de instrumentar “Mesas de Diálogo”.

En el ámbito de la Estrategia Contra El Cambio Climático son de destacar por el papel que pueden desempeñar dos órganos de participación:

- El Consejo Sectorial de Medio Ambiente que podrá presentar iniciativas, ser informado y consultado.
- El Consejo Social y de Sostenibilidad de la Ciudad, es un órgano consultivo de gobierno, su misión es ofrecer un espacio de pensamiento estratégico que oriente y sirva de soporte a la gestión de los principales temas y asuntos públicos de la ciudad, con el fin de lograr la mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos en el marco de un desarrollo urbano sostenible. Es también un órgano de participación amplio y plural, una esfera pública de discusión sobre la

ciudad y su futuro, para promover estrategias sobre la ciudad, sobre su situación y sobre los modelos alternativos de ciudad.

ORDENANZAS GENERALES

Ordenanzas de Convivencia

1985 - Ordenanza de uso de los parques y jardines de la ciudad de Guadalajara

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/29/ordenanza-de-uso-de-los-parques-y-jardines-de-la-ciudad-de-guadalajara.pdf>

Se establece esta Ordenanza como un instrumento jurídico de protección de los parques, jardines, plazas y demás zonas públicas ajardinadas, también para concienciar a los ciudadanos que deben usar y disfrutar de estos espacios de una forma lógica y adecuada. La Ordenanza con más de 30 años de vigencia fue redactada tomando como base numerosas ordenanzas de capitales nacionales e internacionales como la de la ciudad de Sevilla o la normativa del Estado de Illinois.

Se ocupa de la protección del entorno, de los diversos elementos existentes en los parques y zonas verdes y de la protección de elementos vegetales. Se incluye asimismo en la Ordenanza, un capítulo sobre defensa de arbolado viario en obras realizadas en la vía pública, así como el baremo, revisable como máximo cada tres años, de aplicación de sanciones y valoración de daños a los infractores de la Ordenanza.

2009 - Ordenanza de medidas para fomentar y garantizar la convivencia ciudadana en el espacio público de Guadalajara

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/29/ordenanza-de-medidas-para-fomentar-y-garantizar-la-convivencia-ciudadana-en-el-e.pdf>

El objeto de esta Ordenanza es el mantenimiento del espacio público en condiciones adecuadas, como lugar de convivencia y civismo para que todas las personas puedan desarrollar en libertad sus actividades de libre circulación, ocio, encuentro y recreo. Entendiendo la ciudad como un espacio colectivo en el que todas las personas tienen derecho a encontrar las condiciones para su realización personal, política, social, religiosa, con las condiciones ambientales óptimas, lo cual implica asumir también los deberes de la solidaridad, el respeto mutuo y la tolerancia.

La Ordenanza regula una serie de medidas encaminadas específicamente al fomento de la convivencia cívica, identifica los bienes jurídicos protegidos y prevé las normas de conducta en cada caso, sancionando aquellas que puedan perturbar la propia convivencia y los bienes del espacio común.

Con relación a la protección o mejora medioambiental se suma otra normativa municipal como son la Ordenanza de Uso de los Parques y Jardines de la ciudad de Guadalajara de 1985, la Ordenanza de Medidas para la Protección del Medio Ambiente contra la emisión de Ruidos y Vibraciones de 1993, o la Ordenanza municipal de Limpieza Viaria, Estética e Higiene Urbana de Guadalajara, del año 2004.

Hace referencia en su Capítulo Séptimo al consumo de bebidas alcohólicas y fundamenta esta regulación en la protección de la salud pública y la salubridad, el respeto al medioambiente, el derecho a disfrutar de un espacio público limpio y no degradado.

Ordenanzas de Gobierno

1992 - Ordenanza para el control de la contaminación de las aguas residuales

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/1992-ordenanza-para-el-control-de-la-contaminacion-de-las-aguas-residuales.pdf>

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/1992-ordenanza-para-el-control-de-la-contaminacion-de-las-aguas-residuales-impre.pdf>

La Ordenanza regula el vertido de aguas residuales del Término Municipal procedentes de las actividades sujetas al Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, está dirigida a la protección de los recursos hidráulicos, la calidad sanitario-ambiental y la preservación de la red de alcantarillado y Estación Depuradora de Aguas Residuales de daños en su construcción o perturbación de su funcionamiento. Igualmente se regulan los vertidos domésticos en zonas residenciales sin red municipal de alcantarillado, los vertidos al medio ambiente y los que, aun siendo generados fuera del término municipal, se realicen a colectores o a E.D.A.R. Municipal.

La Ordenanza establece las prohibiciones de vertidos a colectores municipales de determinadas materias y compuestos, así como las concentraciones máximas de los vertidos permitidos al alcantarillado. Se establecen también las concentraciones máximas permitidas para los vertidos al ambiente y las infiltraciones al subsuelo. Considera como casos singulares los vertidos a cauces públicos a través de colectores no municipales e independientemente de las condiciones que la Confederación Hidrográfica del Tajo establezca para dichos vertidos, establece en ellos registros con el fin de que el Ayuntamiento pueda evaluar la repercusión en el cauce receptor.

El Ayuntamiento podrá exigir la instalación de un sistema de pretratamiento o tratamiento de los vertidos, la instalación de medidores de caudal y/o de otros parámetros de carácter automático con registrador y su evacuación debidamente controlada y a través de medios idóneos a cargo del interesado. Impone también la obligación del transporte a plantas homologadas para su destrucción o reciclaje de los residuos producidos por el tratamiento de los vertidos que puedan ocasionar algún tipo de contaminación al medio ambiente.

Se detallan la forma y condiciones en que se solicitará y otorgará la correspondiente autorización de vertido necesaria para toda descarga de aguas residuales no domésticas a la red de alcantarillado.

Se establece un sistema de inspección y control del Ayuntamiento sobre las instalaciones de vertido o tratamiento de aguas residuales. Y un régimen disciplinario para los vertidos que no cumplan cualquiera de las limitaciones o prohibiciones establecidas por la propia Ordenanza y el establecimiento de medidas correctoras e imposición de sanciones.

2002 - Ordenanza reguladora de la instalación de antenas

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/2002-ordenanza-reguladora-de-la-instalacion-de-antenas.pdf>

La Ordenanza regula las condiciones para el establecimiento y funcionamiento de instalaciones de radiocomunicación, sus elementos y equipos, a fin de que su implantación no tenga efectos negativos sobre la salud de las personas y produzca el mínimo impacto sobre el medio ambiente desde el punto de vista espacial y visual. Con especial atención para aquellas instalaciones que pueden tener impactos más negativos, como son las antenas de telefonía móvil catalogadas en la Ordenanza como tipo 5.

La finalidad de la Ordenanza es:

- a) La protección de la salud de los ciudadanos ante las posibles consecuencias que las ondas electromagnéticas pueden ocasionar sobre la misma.
- b) La armonización del despliegue de las redes de radiocomunicación con la finalidad de protección del medio ambiente.

c) La integración de las estaciones base de telefonía móvil y otras estaciones de radiocomunicaciones en el entorno urbanístico y territorial.

Se establecen los requisitos y limitaciones particulares aplicables a los distintos tipos de instalaciones de antenas, el régimen de licencias para su instalación y el régimen sancionador por la infracción de lo dispuesto en la Ordenanza.

2004 -Ordenanza de limpieza viaria, estética e higiene urbana de Guadalajara

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/2004-ordenanza-de-limpieza-viaria-estetica-e-higiene-urbana-de-guadalajara.pdf>

La Ordenanza tiene por objeto regular, las actividades, situaciones e instalaciones susceptibles de influir en las condiciones ambientales del término municipal de Guadalajara, con el fin de preservar y mejorar el medio ambiente físico tanto urbano como natural, evitando los posibles efectos nocivos de y los riesgos de contaminación de los elementos naturales, con el fin de crear un entorno limpio y favorable para la vida, el ocio, el descanso, y el trabajo. Protegiendo la salud de la población y promoviendo el desarrollo económico en armonía con el respeto al Medio Ambiente.

La Ordenanza establece dos grupos de normas relativas a:

- a) RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Regulando la clasificación de los residuos, la prestación de servicios de gestión de los mismos y su almacenamiento. La prohibición de vertidos incontrolados. Establece la propiedad para el Ayuntamiento de los residuos una vez entregados. El Ayuntamiento promoverá su reducción, y la reutilización, reciclado y valorización de los residuos frente a otras técnicas de gestión. Obligaciones y prohibiciones de los usuarios del servicio de recogida de residuos. El procedimiento y prestación del servicio de recogida de basuras. Se regula la recogida selectiva de residuos y el tratamiento de los mismos. Se tipifican las infracciones en leves, graves y muy graves.
- b) LIMPIEZA PUBLICA. Regulando la limpieza en la vía pública en lo referente al uso por los ciudadanos y estableciendo las medidas preventivas, correctivas y/o reparadoras orientadas a evitar el ensuciamiento de la misma. La prestación del servicio de limpieza de la vía pública, las prohibiciones y obligaciones de los particulares, los propietarios de inmuebles y solares. Se establecen la responsabilidad y las obligaciones consecuencia de defecaciones de perros y otros animales. Se tipifican las infracciones en leves, graves y muy graves.

Se establece también un Régimen Sancionador para las infracciones tipificadas.

2012 - Ordenanza reguladora de la inspección técnica de edificios en el término municipal de Guadalajara

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/2012-ordenanza-reguladora-de-la-inspeccion-tecnica-de-edificios-en-el-termino-mu.pdf>

La Ordenanza tiene como propósito la regulación de la obligación que tienen los propietarios de edificaciones y construcciones de realizar una inspección dirigida a determinar el estado de conservación de las mismas. La inspección técnica se configura como una medida de control del cumplimiento del deber de conservación para el conocimiento de las deficiencias existentes y de las medidas recomendadas para acometer las actuaciones necesarias para su subsanación. Se establece la obligatoriedad de realizar una inspección técnica que acredite el estado de sus condiciones de habitabilidad, seguridad, salubridad y accesibilidad de acuerdo con lo establecido en la normativa urbanística aplicable.

2014 - Ordenanza de protección contra la contaminación acústica y térmica

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/2014-ordenanza-de-proteccion-contra-la-contaminacion-acustica-y-termica-bop-2014.pdf>

El objeto de la Ordenanza es armonizar la normativa local con la legislación vigente a nivel europeo, Nacional y Autonómico. Quiere dotar al municipio de mecanismos para la lucha contra el ruido en los términos incluidos en las Directivas, Leyes y Reales Decretos vigentes. Se fijan condiciones atendiendo a las variables de cada actividad para el correcto desarrollo de actividades de ocio o industriales, tratando de establecer siempre unos valores de inmisión de ruido a los locales colindantes, y emisión de ruido al ambiente exterior, que garanticen el bienestar ciudadano por medio de la realización de proyectos acústicos y comprobación “in situ” de cumplimiento de los valores proyectados tanto en inmisión en el interior de los locales como en cuanto a emisión al ambiente exterior.

Especial hincapié merece la atención que pone esta Ordenanza en garantizar la buena convivencia ciudadana respecto de las molestias por ruidos derivadas del comportamiento vecinal y usuarios de la vía pública, tanto en el interior del domicilio como en el medio ambiente exterior. También se dedica un capítulo a las condiciones aplicables a los vehículos de motor y ciclomotores. Se contemplan las actuaciones de prevención, vigilancia y control a través de los instrumentos de evaluación y gestión del ruido ambiental, y la actuación administrativa de inspección, control y disciplina sobre los diferentes emisores acústicos.

2014 - Ordenanza reguladora de la tenencia y protección de animales

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/2014-ordenanza-reguladora-de-la-tenencia-y-proteccion-de-animales.pdf>

Establece las normas para la tenencia de animales, cualquiera que sea su especie para hacerla compatible con la higiene, la salud pública y la seguridad a la vez que garantizar la debida protección y bienestar a los animales. Establece obligaciones y prohibiciones de los propietarios entre las que se encuentran: la inscripción en el Registro Municipal de Animales de Compañía, obligaciones de limpieza y salud pública, vacunaciones, tenencia de animales potencialmente peligrosos.

Se establece un régimen sancionador con infracciones y sanciones.

2014 - Ordenanza municipal reguladora de actividades publicitarias

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/2014-ordenanza-municipal-reguladora-de-actividades-publicitarias.pdf>

Regula las condiciones que deberán cumplir las instalaciones fijas o móviles, permanentes, provisionales o temporales y actividades publicitarias situadas o efectuadas en dominio público municipal o que sean visibles desde ese dominio.

En el aspecto medioambiental impone una limitación general de actividades publicitarias en aquellos emplazamientos que puedan degradar el entorno, impedir, dificultar o afectar la contemplación desde espacios públicos de edificios, monumentos, jardines, paisajes o ámbitos de especial significación ambiental.

2016 - Ordenanza reguladora de terrazas y otras instalaciones especiales con finalidad lucrativa al aire libre desarrollada por establecimientos de restauración y hostelería

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/2016-ordenanza-reguladora-de-terrazas-y-otras-instalaciones-especiales-con-final.pdf>

La Ordenanza regula el régimen jurídico aplicable a la instalación y funcionamiento de terrazas que desarrollan su actividad de forma accesoria a establecimientos de hostelería colindantes o próximos.

La autorización de la ocupación con terrazas de la vía u otros espacios públicos es una decisión discrecional del Ayuntamiento que atenderá a criterios de compatibilización con el uso público del espacio con la utilización pretendida, debiendo prevalecer en caso de conflicto la utilización pública y el interés general.

Ordenanzas Fiscales

2006 - Ordenanza fiscal reguladora del impuesto sobre vehículos de tracción mecánica

<https://www.guadalajara.es/recursos/doc/portal/2017/08/30/ordenanza-fiscal-reguladora-del-impuesto-sobre-vehiculos-de-traccion-mecanica.pdf>

El Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica grava la titularidad de los vehículos de esta naturaleza, aptos para circular por las vías públicas, cualesquiera que sean su clase y categoría. Los sujetos pasivos del Impuesto son los titulares de los vehículos.

Con objeto de fomentar el uso de combustibles alternativos y reducir las emisiones contaminantes, esta Ordenanza establece una bonificación en la cuota del impuesto para los turismos, autobuses y camiones de esta forma:

- a) Los de motor eléctrico y/o emisiones nulas, un 75% sin fecha fin de disfrute.
- b) Los híbridos (motor eléctrico-gasolina, eléctrico-diesel o eléctrico-gas) que estén homologados de fábrica, incorporando dispositivos catalizadores adecuados a su clase y modelo que minimicen las emisiones contaminantes, un 50 % durante cuatro años naturales desde su primera matriculación.
- c) Aquellos cuyo combustible sea exclusivamente GLP (Gas Licuado Petróleo), un 50% durante cuatro años naturales desde su primera matriculación.
- d) Los adaptados para la utilización del gas como combustible, un 30% durante cuatro años naturales desde su primera matriculación

Los interesados deberán solicitar la bonificación por escrito, acompañando la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos en cada caso exigidos.

Planes

Plan de movilidad Urbana Sostenible 2015-2023

<https://www.guadalajara.es/es/ayuntamiento/administracion/servicios-comunitarios/obras-y-urbanismo/plan-de-movilidad-urbana-sostenible.html>

De todo el conjunto de normas del Ayuntamiento de Guadalajara hay que destacar el Plan de Movilidad Urbana Sostenible por ser el documento que contiene un mayor número de medidas concretas tendentes a combatir el cambio climático. Si bien no tiene el carácter normativo de un Reglamento o una Ordenanza, es un documento estratégico que contiene acciones a implantar en el corto, medio y largo plazo para facilitar la movilidad urbana.

Entre sus objetivos está fomentar el uso del transporte público y de la bicicleta y desincentivar el uso del vehículo privado.

Entre las propuestas que se llevaran a cabo se encuentran:

- Mejorar la conectividad entre barrios y diferentes puntos de la ciudad
- Peatonalización del centro
- Mejora de la accesibilidad a servicios de transporte público.
- Mejorar la accesibilidad al núcleo urbano en bicicleta

- Mejorar la oferta urbana de autobuses.
- Moderar la velocidad de circulación del tráfico motorizado.
- Implantación de caminos escolares seguros.
- Promoción de la movilidad a pie.
- Sistemas de información de ocupación del aparcamiento
- Utilización de medios tecnológicos para el control de la disciplina viaria.

Contratación pública verde

La contratación pública ecológica (CPE) es una importante herramienta para el logro de los objetivos de las políticas medioambientales relacionados con el cambio climático, la utilización de los recursos y la producción y el consumo sostenibles, sobre todo si se tiene en cuenta la importancia del gasto del sector público en bienes y servicios en Europa.

El Ayuntamiento no ha publicado ninguna normativa u ordenanza específica en relación con “compra pública verde”, aunque en la práctica sí se tiene en cuenta directrices en esta dirección. Es decir si se adquieren mercancías, servicios y obras con un impacto medioambiental reducido durante su ciclo de vida, en comparación con el de otras mercancías, servicios y obras con la misma función primaria que se adquirirían en su lugar.

Ejemplos de buenas prácticas y contratos ecológicos son:

- Vehículos eléctricos, híbridos o de bajas emisiones : todas las licitaciones públicas para la contratación de gestión de servicios públicos incluyen la renovación de la flota de vehículos para tener una “flota verde” (muy poco o no contaminante, coches eléctricos/híbridos).
Directiva 2009/33/CE, relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes
- Ordenadores eficientes desde el punto de vista energético (según Reglamento Energy Star de la UE [Reglamento (CE) n.º 106/2008).
- Edificios de bajo consumo energético, según Directiva 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- Alumbrado público: sustituido por luminarias nuevas con alta eficiencia energética (LED).
- Papel reciclado
- Utilización de productos respetuosos con el medio ambiente por parte de los servicios de limpieza
- Electricidad procedente de fuentes de energía renovables.

Las acciones propuestas en cada plan sectorial de la presente estrategia van encaminadas a aumentar la contratación verde, es decir a reducir el impacto medioambientales y el uso de recursos (dichos criterios pueden basarse en una evaluación del ciclo de vida). Por ejemplo:

- Dar preferencia a diseños que incorporen sistemas de alta eficiencia o de energías renovables.
- Dar importancia a la calidad del aire interior, a la luz natural, a unas temperaturas agradables para trabajar y a una ventilación adecuada.
- Exigir el uso de sistemas que ahorren agua (existen criterios específicos en materia de CPE para la grifería sanitaria, inodoros y urinarios); instalar sistemas físicos y electrónicos para apoyar la reducción al mínimo del consumo de energía, del consumo de agua y de la generación de residuos por parte de los gestores y los ocupantes de las instalaciones.
- Fomentar los vehículos que utilicen combustibles alternativos y opciones eléctricas o híbridas. Reducir el consumo de combustible mediante la conducción ecológica, sistemas de supervisión de la presión de los neumáticos e indicadores de cambio de marchas, utilizando lubricantes de baja viscosidad y neumáticos con baja resistencia a la rodadura.
- Reutilizar o valorizar los residuos procedentes de instalaciones
- Alumbrado público: sustitución de luminarias por nuevas con elevada eficiencia energética (LED).

IX. PARTICIPANTES

La elaboración de la Plan de acción ha sido desarrollado con la asistencia técnica de la Fundación de Innovación de Infraestructuras Inteligentes (CI3), bajo la supervisión y coordinación de Francisco José Úbeda, Concejal Delegado de Medio Ambiente en el Ayuntamiento de Guadalajara, y con la colaboración de los siguientes implicados en cada uno de los sectores diagnosticados:

- **Abastecimiento, saneamiento y depuración de agua:** Guadalajara (Andrés Müller), Alfonso Santos (Técnico municipal de abastecimiento, saneamiento y depuración de agua);
- **Alumbrado público:** Miguel Moreno (Técnico municipal de alumbrado público); Ferroviario Servicios (Juan Ignacio Aguado, responsable del Mantenimiento de Alumbrado Público).
- **Edificios municipales y residenciales:** Miguel Moreno (Técnico municipal de eficiencia energética en edificios municipales), Blanca Causapié (Técnico municipal coordinadora de infraestructuras).
- **Recogida de residuos y limpieza viaria:** Juan Aguado (Técnico municipal de recogida de residuos y limpieza viaria); Patricia Sánchez (Valoriza, Servicio de recogida de residuos y limpieza viaria).
- **Parques y jardines:** Juan Antonio Corral (Técnico municipal de parques y jardines).
- **Movilidad:** Enrique Jiménez (Técnico municipal de movilidad urbana); DOYMO (Esperanza Hernández).
- **Transporte urbano:** Enrique Jiménez (Técnico municipal de transporte urbano).

X. BIBLIOGRAFÍA-FUENTES DOCUMENTALES

- [Artículo 1 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.](#)
- [Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Castilla-La Mancha, Serie 1990-2014, Informe Resumen, Agosto 2016.](#)
- <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/caluladoras.aspx>
- Guía práctica de la energía **IDAE**
- [Proyecto 'Bosques por ciudades' realizado por la Junta de Andalucía y la Universidad de Sevilla.](#)
- Servicio de Estadística de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Lucía Holgado Sierra, Consejería de Agricultura, Medio Ambiente de y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla
- [Plan de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla, Estrategia de sostenibilidad para Donostia-San Sebastián](#)
- [Análisis ambiental del Municipi de Viladecans](#)
- [Plan Nacional de Adaptación y Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático.](#)
- [Diagnóstico previo a la estrategia de cambio climático diputación de Guadalajara](#)
- [Efecto del cambio climático en los recursos hídricos y el regadío. Centro Regional de Estudios del Agua \(Crea\) Universidad de Castilla-La Mancha](#)
- [Agricultura y cambio climático en Castilla-La Mancha. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Albacete. UCLM](#)
- [Impactos del cambio climático en el sector ganadero. Dpto. de Ciencia y Tecnología Agroforestal y Genética, Universidad de Catilla-La Mancha](#)
- [Guía practica para la Estrategia Local de cambio climático.- FEMP](#)
- [Séptima comunicación Nacional de España. Convención Marco de NN.UU sobre el cambio climático. Dic.17](#)
- <http://www.europapress.es/sociedad/noticia-asi-creceran-grandes-ciudades-espanolas-proximos-anos-20160202114408.html>
- [Plan de Lucha contra el Cambio climático de Vitoria Gasteiz](#)
- [Web del Ayuntamiento de Guadalajara](#)