



**Ayuntamiento
de Murcia**



INVENTARIO DE SEGUIMIENTO DE EMISIONES 2019 - MUNICIPIO DE MURCIA



cetenma

Centro Tecnológico
de la Energía y del
Medio Ambiente

Septiembre 2020

Edición: Ed 1. Revisión 0. Año 2020.

Autor del Documento:

Centro Tecnológico de la Energía y del Medio Ambiente

Polígono Industrial Cabezo Beaza

C/ Sofía 6-13

30353 Cartagena (Murcia)

cetenma@cetenma.es

www.cetenma.es

T +34 968 52 03 61

F +34 968 52 01 34

Este documento se inscribe en el marco de la Estrategia de Cambio Climático del municipio de Murcia y de la iniciativa europea Pacto de las Alcaldías.

En el desarrollo de este informe ha sido desarrollado por el Centro Tecnológico de la
Energía y Medio Ambiente (CETENMA).

CETENMA

Responsable del Proyecto:

D. José Miguel Paredes Parra. Ingeniero Industrial. Responsable Área de Energía.

Consultores:

Dña. Sofía Lórenz Fonfría. Ingeniera Industrial. Técnico de I+D+i Energía

ÍNDICE

1. CONTEXTO.....	6
2. SEGUIMIENTO DEL INVENTARIO DE EMISIONES.....	8
2.1 Visión General	8
2.1.1 Año de inventario y Número de habitantes.	8
2.1.2 Factores de emisión utilizados.....	8
2.1.3 Alcance.....	9
2.1.4 Fuente de datos.....	9
2.2 Consumo Final de Energía	10
2.2.1 Edificios, equipamiento e instalaciones municipales	10
2.2.2 Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales).....	14
2.2.3 Edificios residenciales.....	20
2.2.4 Transporte.	25
2.2.5 Otros.....	31
2.3 Energía Suministrada	32
2.3.1 Electricidad ecológica certificada	32
2.3.1 Producción de electricidad local/distribuida (solo energía renovable).....	32
2.3.2 Producción de electricidad local/distribuida.....	33
2.4 Sectores no relacionados con la energía	35
3. RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA.	37
3.1 Consumos por fuentes energéticas.....	37
3.1.1 Electricidad.....	37
3.1.1 Gas Natural	38
3.1.1 GLP	39
3.1.2 Gasóleo de Calefacción (Gasóleo C).....	40
3.1.1 Biomasa.....	41

3.1.1	Energía Solar Térmica	42
3.2	Consumos por sectores	43
3.2.1	Sector Municipal (Ayuntamiento de Murcia)	43
3.2.1	Sector Terciario	44
3.2.1	Edificios Residenciales	44
4.	CONCLUSIONES.....	45
4.1	Inventario Emisiones 2019.....	45
4.2	Comparación con el Inventario de Emisiones de Referencia 2007.....	50
4.3	Resumen de los resultados obtenidos	55
5.	ANEXOS.....	58
	ANEXO I. FACTORES DE CONVERSIÓN	58
	Factores de Conversión	59
	Factor de conversión Gas Natural:.....	59
	Factor de conversión Gases licuados:	59
	Factor de conversión del Gasóleo C:	59
	Factores de conversión combustibles de transporte:	59
	ANEXO 2. FUENTES CONSULTADAS	61
	Fuentes consultadas	62

1. CONTEXTO

El Ayuntamiento de Murcia, dentro de sus compromisos en la lucha contra el cambio climático y el desarrollo sostenible, se adhirió en el año 2008 a la iniciativa europea Pacto de los Alcaldes, comprometiéndose a reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero en un 20% en el año 2020.

En este sentido, realizó una primera cuantificación de las emisiones de CO₂ en el municipio de Murcia, mediante el documento: *Inventario de Emisiones de Referencia (IER)* para el año 2007, constituyendo este año, como el año base para todos los cálculos posteriores de reducción de emisiones. Con una población de 422.861 habitantes, las emisiones del municipio en 2007 se cuantificaron en 2.141.276,86 toneladas de CO₂, siendo sus emisiones per cápita de 5,06 tCO₂/hab.

En el año 2015 se realizó el primer *Seguimiento del Inventario de Emisiones (ISE)* del municipio de Murcia, obteniéndose una notable reducción de las mismas, superior incluso al objetivo establecido de reducción de emisiones de CO₂ en un 20% en el año 2020, aunque en un contexto de crisis económica lo que podía haber afectado a los resultados. Sin embargo, estas cifras confirmaron el compromiso y esfuerzo del municipio de Murcia en la acción climática.

Tabla 1 – Comparación Emisiones CO₂. – Fuente: Tabla 26 Inventario Emisiones 2015.

	2007	2015	Diferencias
Población	422.861	439.889	+ 4%
Emisiones tCO₂	2.141.277	1.616.694	-24,5 %
Emisiones per cápita tCO ₂ /hab	5,06	3,68	-27 %

Conforme a los compromisos adquiridos por el Ayuntamiento de Murcia, se hace necesaria una nueva actualización del inventario de emisiones, que cuantifique el cumplimiento de los objetivos adoptados para el año 2020, para reducir las emisiones de CO₂ un 20%, respecto a las del año 2007, a través de medidas de eficiencia energética, de acciones relacionadas con la promoción de las energías renovables y de la movilidad urbana sostenible.

Por lo tanto, el presente documento recoge el Inventario de Seguimiento de Emisiones (ISE) del municipio de Murcia realizado con los datos del año 2019, con el objetivo de comparar las emisiones del municipio con el Inventario de Emisiones de Referencia (IER) y poder dar por cumplido el compromiso adquirido mediante la firma del Pacto de los Alcaldes.

En el año 2016 el Ayuntamiento de Murcia suscribió también la iniciativa de la Comisión Europea "Covenant of Mayors for Climate & Energy" o "Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía" (www.pactodelosalcaldes.eu). Esta iniciativa fusiona en un único documento Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES), las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y mediante su firma el Ayuntamiento de Murcia se comprometió a reducir un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero desde el año 2007 hasta el año 2030

2. SEGUIMIENTO DEL INVENTARIO DE EMISIONES.

2.1 Visión General

2.1.1 Año de inventario y Número de habitantes.

El presente Inventario de Seguimiento se ha realizado con datos de consumo y generación de energía del año 2019.

La población del municipio de Murcia en el año 2019 fue de 453.258 habitantes.

2.1.2 Factores de emisión utilizados

Las emisiones de CO₂ se han calculado empleando el factor de emisión propuesto por el IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático) en 2006, y los resultados se refieren a toneladas de CO₂, al igual que los empleados en el Inventario de Emisiones de Referencia, tal y como se exige en la “Guía para la presentación de los modelos del Plan de Acción para la Energía Sostenible y de Seguimiento” del Pacto de los Alcaldes.

Durante la elaboración de este informe, se ha seguido el marco armonizado de recogida de datos y presentación de informes en el marco del Pacto de los Alcaldes, que cuenta con el respaldo metodológico del Centro Común de Investigación (CCI) de la Comisión Europea.

Cabe remarcar que el CCI publica periódicamente y de forma actualizada, los factores de emisión predeterminados para los inventarios de emisiones locales. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, para poder hacer las comparaciones en términos de reducción de emisiones respecto al año base, es necesario utilizar los factores de emisión vigentes en España en el año base (2007), y que se muestran a continuación:

Tabla 2 – Factores de emisión vigentes en España en el año 2007, y utilizados en el presente Inventario de Seguimiento de Emisiones

Vectores energéticos	Factores de Emisión (tCO ₂ /MWh)
Energía eléctrica	0,440
Gas Natural	0,202
Gas Licuado	0,231
Gasóleo C	0,267

Gasolina	0,249
Gasóleo A/B	0,267

Los factores de emisión del biogás y de los biocombustibles hacen referencia al año 2019, pues en los inventarios de emisiones no contabilizó ninguna generación energética a través de los mismos, y no se consideraron.

Tabla 3 – Factores de emisión vigentes en España en el año 2007, y utilizados en el presente Inventario de Seguimiento de Emisiones

Vectores energéticos	Factores de Emisión (tCO ₂ /MWh)
Biogás	0,197
Biocombustibles	0,255

2.1.3 Alcance

El presente inventario de emisiones tiene un alcance similar a los realizados en 2007 y 2015, en el cual se descartaba la actuación sobre el sector de la Industria, debido a la falta de competencia de la Administración Local sobre dicho sector.

2.1.4 Fuente de datos

Los datos necesarios para la elaboración del presente Inventario han sido obtenidos de forma directa de los principales productores y consumidores de energía del municipio, mediante consultas específicas (véase el Anexo 2: Fuentes Consultadas).

En algunas ocasiones no ha sido posible la obtención de forma directa de los datos, porque ninguna empresa, organización o entidad disponía de los mismos (como por ejemplo el nº de m² instalados de energía solar térmica), y se ha tenido que calcular por métodos indirectos.

2.2 Consumo Final de Energía

Se han definido cuatro sectores clave, que son sectores sobre cuyo consumo energético pueden influir las autoridades y, por tanto, reducir las emisiones de CO₂ resultantes.

Los sectores clave del Pacto de los Alcaldes son los siguientes:

- Edificios, equipamiento e instalaciones municipales
- Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales)
- Edificios residenciales
- Transporte

2.2.1 Edificios, equipamiento e instalaciones municipales

2.2.1.1 Electricidad

Para la cuantificación del consumo eléctrico de las instalaciones municipales, se dispone de los datos de electricidad facturada por el Ayuntamiento de Murcia para el año 2019, por tipos de suministro:

Tabla 4 – Datos de Consumo Eléctrico del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia.

Tipo de Suministro	Energía Eléctrica 2019 (kWh)	%
Alumbrado Público	40.398.928	58,49%
Colegios Educación Infantil, Primaria y Especial.	4.435.879	6,42%
Escuelas Infantiles (Primer Ciclo)	147.756	0,21%
Fuentes y Riego	751.731	1,09%
Instalaciones Polideportivas	5.933.022	8,59%
Edificios Propios	16.056.134	23,25%
Semáforos	1.107.942	1,60%
Puntos de recarga	27.449	0,04%
Varios (sin clasificar).	125.231	0,18%
Telecomunicaciones	26.730	0,04%
Viviendas Sociales	56.779	0,08%
Total	69.067.581	100

El 58,5% del consumo eléctrico del Ayuntamiento corresponde al Alumbrado Público, siendo el segundo sector que más consume, con el 23%, el de los Edificios Propios. Cabe puntualizar

que el Ayuntamiento de Murcia asume la facturación eléctrica de los “Colegios” aunque son propiedad del Gobierno de la Región de Murcia.

Tabla 5 – Datos de Consumo Eléctrico por subsectores del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios, equipamiento e instalaciones municipales (Ayuntamiento de Murcia)	28.668,65
Alumbrado Público	40.398,93
TOTAL	69.067,58

2.2.1.2 Gas Natural

El consumo de gas natural en el Ayuntamiento de Murcia se ha obtenido mediante la contabilización de las facturas correspondientes a los Centros educativos de Infantil y Primaria, y de 22 centros polideportivos.

Tabla 6 – Datos de Consumo de Gas Natural del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia

Tipo de Suministro	Consumo Gas Natural 2019 (m ³)	Consumo Gas Natural 2019 (MWh)
Colegios Educación Infantil, Primaria y Especial.	28.238,00	328
22 Centros Polideportivos		1.327
TOTAL		1.655,04

Tabla 7 – Datos de Consumo Gas Natural por subsectores del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios, equipamiento e instalaciones municipales (Ayuntamiento de Murcia)	1.655,04

2.2.1.3 Gas Licuado

El consumo de las instalaciones municipales ha sido obtenido mediante la contabilización de facturas y consumos del Ayuntamiento, que se restringe a su uso en 37 instalaciones deportivas, donde en el año 2019 se adquirieron 836 botellas de 35 kg de propano.

Tabla 8 – Datos de Consumo de Gas Licuado del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia

Tipo de Suministro	Consumo Propano 2019 (Kg)
Propano 37 instalaciones deportivas municipales	29.690

Tabla 9 – Datos de Consumo de Gas Licuado por subsectores del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios, equipamiento e instalaciones municipales (Ayuntamiento de Murcia)	377,45

2.2.1.4 Gasóleo de Calefacción (Gasóleo C)

Los datos de Gasóleo C para calefacción se han obtenido de los propios consumos del Ayuntamiento de Murcia, debidos a instalaciones deportivas, Centros educativos de Infantil y Primaria y el Edificio de la Policía Local de Murcia.

Tabla 10 – Datos de Consumo de Gasóleo C del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia

Tipo de Suministro	Consumo Gasóleo C 2019 (litros)
Colegios Educación Infantil y Primaria.	356.026
Policía Local	3.500
12 Centros Polideportivos	298.551

Tabla 11 – Datos de Consumo Gasóleo C por subsectores del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios, equipamiento e instalaciones municipales (Ayuntamiento de Murcia)	6.778,19

2.2.1.1 Energía Solar térmica

Los datos de uso de energía solar térmica en edificios municipales han sido calculados a partir de la contabilización de superficie de paneles solares en edificios municipales, centros deportivos y colegios. Respecto al inventario de seguimiento de emisiones realizado en 2015, y conforme a los datos facilitados por el Ayuntamiento de Murcia, no ha habido ninguna variación, por lo que se incluye la misma cifra.

Tabla 12 – Datos de Consumo de energía solar térmica del Ayuntamiento de Murcia, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios, equipamiento e instalaciones municipales (Ayuntamiento de Murcia)	486

2.2.2 Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales)

2.2.2.1 Electricidad

El consumo eléctrico del municipio de Murcia ha sido obtenido a través de la estructura de soporte del Pacto de los Alcaldes de la Región de Murcia, el Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), quien dispone de los datos anuales de consumo eléctrico de todos los municipios de la Región, proporcionados por Iberdrola, y agregados para los sectores doméstico, del comercio, de la industria y de la administración pública.

Tabla 13 – Datos de Consumo Eléctrico del municipio de Murcia año 2019. Fuente: INFO

	Consumo eléctrico (2019) (MWh)
Doméstico	692.580
Administración Pública	91.942
Comercio	656.408
Industria	537.498
Sin Especificar	1.909
TOTAL	1.980.337

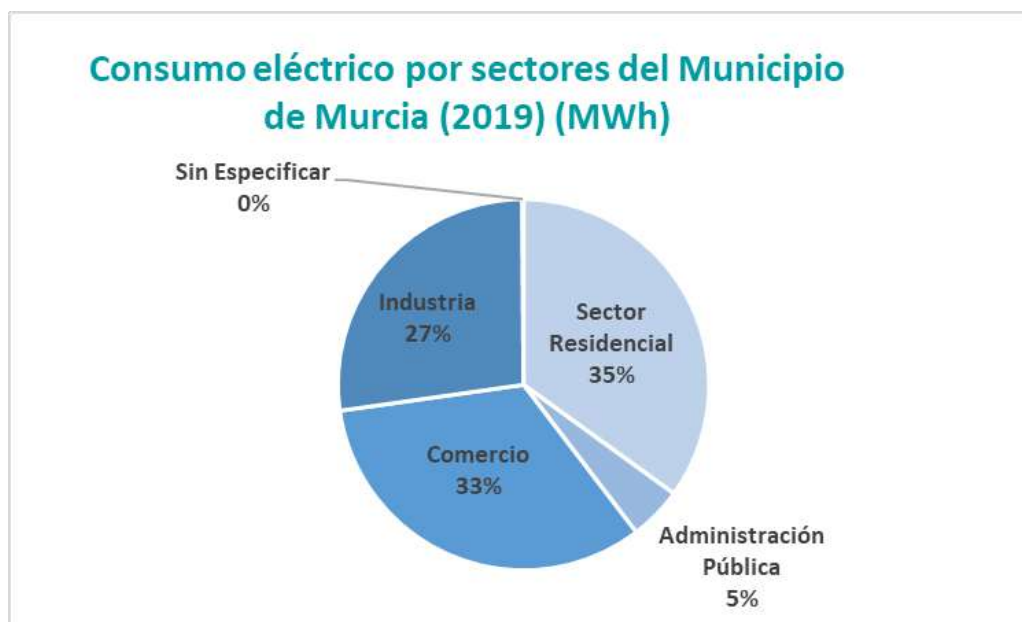


Figura 1. Distribución del consumo eléctrico por sectores del municipio de Murcia 2019.

Siendo el consumo total de la electricidad, descontando la industria de 1.442.838 MWh.

Destaca el hecho de que el sector con un mayor consumo es el residencial.

Para determinar el consumo en los “Edificios Institucionales” se han empleado también los datos recogidos directamente por el Ayuntamiento de Murcia, puesto que se han de diferenciar los datos de consumo eléctrico pertenecientes a la autoridad local y a la autoridad regional.

Tabla 14 – Datos de Consumo eléctrico por subsectores del Sector Terciario, año 2019. Fuente: INFO y Ayto de Murcia.

	Consumo eléctrico Sector Terciario (MWh)
Edificios Institucionales	91.942 - 69.067,58 = 22.874,31
Otros (Comercio/terciario)	656.408

2.2.2.2 Gas Natural

El consumo de gas natural del municipio ha sido obtenido al igual que el consumo eléctrico, a través de la estructura de soporte del Pacto de los Alcaldes, por el cual se ha conseguido el dato correspondiente al consumo doméstico y consumo terciario.

Tabla 15 – Datos de Consumo de Gas Natural del municipio de Murcia año 2019. Fuente: INFO

Sector	Facturación - 2019- (kWh)	%
Industria	258.511.227	51,9%
Comercio	109.282.592	21,9%
Doméstico	130.568.005	26,2%
Total	498.361.824	100 %

El porcentaje mayor de consumo de gas natural corresponde a la Industria, que está fuera del alcance del inventario de emisiones.

El consumo del sector público ha sido detraído del total de consumo doméstico proporcionado por el proveedor, al asemejarse los contratos de suministro del sector público a los contratos domésticos.

Tabla 16 – Datos de Consumo de gas natural del Sector Terciario, año 2019. Fuente: INFO y Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales) / Comercio	109.282,59

2.2.2.3 Gas Licuado

El consumo de GLP del municipio de Murcia ha sido proporcionado por en INFO, en los siguientes términos:

Tabla 17 – Datos de Ventas de Gas Licuado del municipio de Murcia año 2019. Fuente: INFO

Estructura	Ventas 2019 (ton)
Granel	610,30
envasado	7.396,73
Total	8.007,03

Con esta información es imposible distinguir adecuadamente entre los consumos del sector terciario y el doméstico. Para realizar esta desagregación, se van a utilizar los porcentajes de consumo calculados en el ISE 2015:

Tabla 18 – Datos de Consumo de Gas Licuado del municipio de Murcia año 2015. Fuente: ISE 2015

Sector	Consumo energía GLP 2015 (MWh)	%
Edificios y equipamiento/instalaciones municipales	212,39	0,1%
Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)	23.299,43	14,4%
Edificios residenciales	138.211,35	85,5%
TOTAL	161.723,17	100%

Utilizando como aproximación los mismos porcentajes de consumo de GLP por sectores del año 2015, se determinan los consumos de GLP por sectores:

Tabla 19 – Datos de Consumo de GLP por subsectores: Sector Terciario, Sector Doméstico y de la Administración Local, año 2019. Fuente: INFO y Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios, equipamiento e instalaciones municipales (Ayuntamiento de Murcia)	377,45
Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales) / Comercio	14.748,27
Edificios Residenciales	86.963,94
	102.089,66

2.2.2.4 Gasóleo de Calefacción (Gasóleo C)

Los datos de Gasóleo C para calefacción se han obtenido de suministradores directos como REPSOL.

Tabla 20 – Datos de Ventas de Gasóleo C de REPSOL en el municipio de Murcia año 2019. Fuente: REPSOL

Sector	Venta Gasóleo C 2019 (m3)
Institucional	1.189
Sector terciario (comercios, restaurantes, hoteles, etc..)	5
Residencial	172
TOTAL	1.366

Destaca un mayor consumo de gasóleo C por parte de las instituciones, debido a su baja tasa de renovación de instalaciones. Este combustible con emisiones tanto de efecto invernadero como contaminantes de la atmósfera, debe ser sustituido, como se ha ido haciendo en otros sectores, por otros más limpios y menos contaminantes.

El suministrador de Gasóleo C del Ayuntamiento de Murcia es Repsol, por lo que sus datos de consumo se deducen de las ventas al sector institucional.

Tabla 21 – Datos de Consumo de Gasóleo C por subsectores: Sector Terciario, Sector Doméstico y de la Administración Local, año 2019. Fuente: REPSOL y Ayto de Murcia.

	MWh
Edificios, equipamiento e instalaciones municipales (Ayuntamiento de Murcia)	6.778,19
Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales) / Edificios Institucionales	5.468,51
Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales) /Otros / Comercio	51,50
Edificios Residenciales	1.771,60

2.2.2.1 Biogás

En la EDAR MURCIA Este se consume biogás que se destina como combustible de calderas. Este uso es independiente del uso realizado del biogás por la cogeneración que se evalúa en otro apartado.

Tabla 22 – Datos de consumo de biogás como combustible en la EDAR Murcia Este, año 2019. Fuente: EMUASA

	Energía consumida generada con biogás (kWh)
EDAR (EMUASA)	337.540,63

2.2.2.2 Biomasa

Los datos relativos al empleo de biomasa para calefacción en el sector terciario han sido obtenidos a partir de los datos proporcionados por la Universidad de Murcia (UM) de su instalación para la climatización de piscina cubierta. La biomasa utilizada es pellets.

Tabla 23 – Datos de energía producida mediante una caldera de biomasa para piscina climatizada, año 2019. Fuente: UM

	Energía Producida 2019 (MWh)
Piscina climatizada	141,72

2.2.2.3 Energía Solar térmica

Los datos de uso de energía solar térmica en el sector terciario se han obtenido a partir de los datos proporcionados por la Universidad de Murcia y los datos incluidos en el ISE2015.

Tabla 24 – Datos de aporte de energía térmica con Energía Solar Térmica, año 2019. Fuente: UM

instalaciones de ACS - Solar de la Universidad de Murcia	Energía Producida 2019 (MWh)
Piscina Climatizada Campus de Espinardo (UM)	17
Edificio de Actividades Deportivas en Campus Espinardo	23
Colegio Mayor Azarbe (Murcia)	17
Animalario Campus de la Arrixaca	12
TOTAL	69

Tabla 25 – Datos de consumo de energía solar térmica del Sector Terciario en el municipio de Murcia, año 2019. Fuente: UM, ISE2015.

	ISE2015 MWh	UM MWh	Total 2019 MWh
Edificios y equipamiento/ instalaciones terciarias (no municipales)	9.098	69	9.167

2.2.3 Edificios residenciales

2.2.3.1 Electricidad

El consumo eléctrico del sector residencial del municipio de Murcia ha sido obtenido a través del Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO).

Tabla 26 – Datos de Consumo eléctrico del Sector Residencial, año 2019. Fuente: INFO.

	MWh
Edificios Residenciales	692.580

2.2.3.1 Gas Natural

El consumo de gas natural del sector residencial del municipio ha sido obtenido a través del INFO.

Tabla 27 – Datos de Consumo de gas natural del Sector Residencial, año 2019. Fuente: INFO.

	MWh
Edificios Residenciales	130.568

2.2.3.2 Gas Licuado

El consumo de GLP en el sector residencial del municipio de Murcia ha sido calculado con los datos proporcionado por en INFO:

Tabla 28 – Datos de Consumo de GLP para el Sector Doméstico, año 2019. Fuente: INFO.

	MWh
Edificios Residenciales	86.963,94

2.2.3.3 Gasóleo de Calefacción (Gasóleo C)

Los datos de Gasóleo C para calefacción del sector residencial se han obtenido de REPSOL.

Tabla 29 – Datos de Consumo de Gasóleo C del Sector Doméstico, año 2019. Fuente: REPSOL.

	MWh
Edificios Residenciales	1.771,60

2.2.3.1 Biomasa

Existe un aprovechamiento energético “tradicional” con fines térmicos de la biomasa pero no se tienen datos concretos del municipio de Murcia. En base a los datos del inventario de emisiones realizado en el año 2007, se estima que aproximadamente el 1% de la población que habita en el medio rural o de “la huerta” (población que habita a más de 6km del centro urbano y que supone un 30% de la población total del municipio) tiene un consumo medio de biomasa similar a la media nacional. El cálculo estimado realizado en 2007 fue de 62 tep (721 MWh =62/0,086).

En el ISE 2015, se incrementó el uso de biomasa en el sector residencial un 23,5% respecto al consumo medio de biomasa en 2007.

Para estimar el consumo de biomasa en el año 2019, se ha tenido en cuenta la evolución nacional en cuanto al incremento del uso de biomasa en el sector residencial entre el año 2015 y 2019.

Tabla 30 –Evolución del consumo final de energía en forma de biomasa en España. Fuente: I.D.A.E.

Sector	2016	2017	2018	Incremento 2016-2018
Comercio, Servicios y Admin. Públicas	101,56	109,37	113,33	11,6%
Residencial	2.502,39	2.510,60	2.515,40	0,5%

Por lo tanto, el consumo de energía final mediante biomasa será el calculado en el ISE 2015 con un leve incremento del 0,5% correspondiente a la media nacional.

Tabla 31 – Datos de consumo de energía procedente de la biomasa del Sector Residencial en el municipio de Murcia, año 2019. Fuente: ISE2015, I.D.A.E.

	ISE2015 MWh	Total 2019 MWh
Edificios Residenciales	890	894,5

2.2.3.1 Energía Solar térmica

Tras las consultas realizadas tanto a la Dirección General de Energía y Actividad Industrial y Minera del Región de Murcia como al I.D.A.E., no existe ningún registro en relación a los m² disponibles de captadores solares térmicos en el sector residencial, o de la energía solar térmica consumida.

Para calcular el incremento de la energía solar térmica consumida se tendrá en cuenta el número de nuevas viviendas construidas en el municipio de Murcia durante el periodo 2016-2019, a las que les aplica la sección H4 del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Se ha optado por realizar un cálculo indirecto derivado del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) - sección HE4, de las nuevas edificaciones del municipio de Murcia durante el periodo 2016-2019.

Tabla 32 – Datos sobre la evolución del número de viviendas según tipo de obra y destino en el municipio de Murcia. Fuente: Portal Estadístico de la Región de Murcia – CREM, Ministerio de Fomento. Boletín Estadístico

	2016	2017	2018	2019	Total periodo 2016-2019
TOTAL	481	848	1.336	1.330	3.995
Obra nueva	275	520	1.028	988	2.811
En edificios de viviendas	275	520	1.028	979	2.802
Unifamiliares	81	194	249	166	690
En bloque	194	326	779	813	2.112
En otros edificios	0	0	0	9	9
Ampliación o reforma	206	328	308	342	1.184

Para el sector residencial tomaremos solamente los datos concernientes a “edificios de viviendas”, tanto unifamiliares como en bloque.

Para estimar los m² de captadores solares térmicos que tendrían las nuevas viviendas, se consideran los siguientes ratios:

Tabla 33 – Ratios de superficie de captación solar térmica media por tipología de vivienda. Fuente: Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020. IDAE-Eclareon-Creara.

Tipología	m ² captadores/vivienda
Viviendas unifamiliares	3,78
Viviendas multifamiliares (en bloque)	1,25

Según el informe anterior mencionado,¹ la energía generada por m² de captador solar térmico al año, incluyendo pérdidas, para la Región de Murcia es de 936 kWh/m². El porcentaje de energía producida que realmente se aprovecha sería: 95% (multifamiliar), 85% (unifamiliar) y 100% (terciarios).

Teniendo en cuenta toda esta información, la energía solar térmica consumida es:

Tabla 34 – Datos de consumo de energía solar térmica del Sector Residencial en el municipio de Murcia, 2016-2019. Fuente: CREM, IDAE-Eclareon-Creara.

	Nº viviendas nuevas (2016-2019)	m ² superficie captación térmica	Energía final consumida (2016-2019) MWh
Edificios Residenciales	2.802	5.248	4.423
Unifamiliares	690	2.608	2.075
En bloque	2.112	2.640	2.347

¹ Evaluación del potencial de energía solar térmica y fotovoltaica derivado del cumplimiento del Código Técnico de Edificación. Estudio Técnico PER 2011-2020. IDAE-Eclareon-Creara.

Tabla 35 – Datos de consumo de energía solar térmica del Sector Residencial en el municipio de Murcia, año 2019.

	ISE2015 MWh	Total 2019 MWh
Edificios Residenciales	18.271	22.694

2.2.4 Transporte.

2.2.4.1 Flota Municipal

Al respecto de la energía consumida por la flota municipal, los datos han sido proporcionados por el Ayuntamiento de Murcia, mediante la contabilización de facturas y los datos proporcionados por las principales concesionarias de servicios (EMUASA, MYCSA, STV, ELECTROMUR, URBAMUSA y CESPAA).

Tabla 36. Datos consumo por tipos de carburantes de la flota municipal del Ayuntamiento de Murcia 2019. Fuente: Ayto de Murcia y concesionarias.

Flota municipal eléctricos	Nº Vehículos eléctricos	Consumo (kWh)
Recogida de RSU y limpieza viaria (CESPA)	21	139.430
Mantenimiento Alumbrado Público (ELECTROMUR)	15	37.234
Mantenimiento parques y jardines (STV)	35	21.276
URBAMUSA	2	910
Suministro de agua potable y residual (EMUASA)	9	16.000
TOTAL		214.850

Flota municipal gas natural (GNC)	Nº Vehículos	Consumo (kg)
Recogida de RSU y limpieza viaria (CESPA)	29	369.006
Mantenimiento Alumbrado Público (ELECTROMUR)	10	20.984
Mantenimiento parques y jardines (STV)	24	19.005
TOTAL	63	408.995

Flota municipal autogás (GLP)	Nº Vehículos	Consumo
Servicios Generales (Ayto de Murcia)		288 kg
Mantenimiento parques y jardines (STV)	74	20.318 litros
Suministro de agua potable y residual (EMUASA)	4	1.485,06 litros

Flota municipal gasóleo A	Nº Vehículos	Consumo (litros)
Servicios Generales (Ayto de Murcia)		288.087
Recogida de RSU y limpieza viaria (CESPA)	272	2.072.000
Mantenimiento Alumbrado Público (ELECTROMUR)	3	6.575
URBAMUSA	3	370
Suministro de agua potable y residual (EMUASA)	53	36.160
Mantenimiento instalaciones climatización (MYCSA)	16	18.624
TOTAL		2.421.816

Flota municipal gasolina	Nº Vehículos	Consumo (litros)
Servicios Generales (Ayto de Murcia)		70.059
Recogida de RSU y limpieza viaria (CESPA)	47	66.390
Mantenimiento Alumbrado Público (ELECTROMUR)	3	2.307
Mantenimiento parques y jardines (STV)	8	2.905
URBAMUSA	3	82
Suministro de agua potable y residual (EMUASA)	25	13.154
TOTAL		154.897

También se ha de considerar el porcentaje de biocarburantes que presentan los combustibles fósiles. Según las cifras publicadas por CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), los datos para la Región de Murcia son:

Tabla 37 – Porcentaje de biocarburantes en el subtotal de gasolinas y gasóleos en la Región de Murcia, 2019. Fuente: CORES

Región de Murcia	2019 (%)
% Biocarburantes en subtotal gasolinas	3,99%
% Biocarburantes en subtotal gasóleos	6,67%

La tabla resumen por combustibles y concesionarias es:

Tabla 38 – Datos de Consumo energía mediante combustibles para el transporte por carretera de la Flota Municipal, año 2019. Fuente: Ayto de Murcia y Concesionarias.

	GNC	GLP	electricidad	gasóleo	gasolina	biocarburantes
TOTAL (MWh)	7.603,38	142,83	214,85	24.863,71	68.094,92	4.602,89
Servicios Generales (Ayto de Murcia)		3,29	IE ²	2.957,66	67.266,41	3.003,53
Recogida de RSU y limpieza viaria (CESPA)	5.811,84		139,43	21.272,30	637,44	1.546,16
Mantenimiento Alumbrado Público (ELECTROMUR)	330,50		37,23	67,50	22,15	5,74

² IE: Incluido en otra parte (Included Elsewhere). Las emisiones de GEI de esta actividad se calculan y presentan en otra categoría en el mismo inventario

Mantenimiento parques y jardines (STV)	299,33	130,04	21,28		41,83	1,74
URBAMUSA			0,91	3,80	0,79	0,30
Suministro de agua potable y residual (EMUASA)		9,50	16,00	371,24	126,30	31,76
Mantenimiento instalaciones climatización (MYCSA)				191,20		13,66
Flota de otras administraciones (Datos EESS de Naturgy en el municipio de Murcia)	1.161,71					

El resumen de los datos de consumo de la Flota Municipal en 2019 es:

Tabla 39 – Resumen de datos de consumo de energía final de la flota municipal, año 2019.

	Consumo Energía final Flota Municipal 2019 (MWh)
Electricidad	214,85
Gas Natural Comprimido	7.603,38
GLP	142,83
Gasóleo	24.863,71
Gasolina	68.094,92
Biocarburantes	4.602,89
	105.522,59

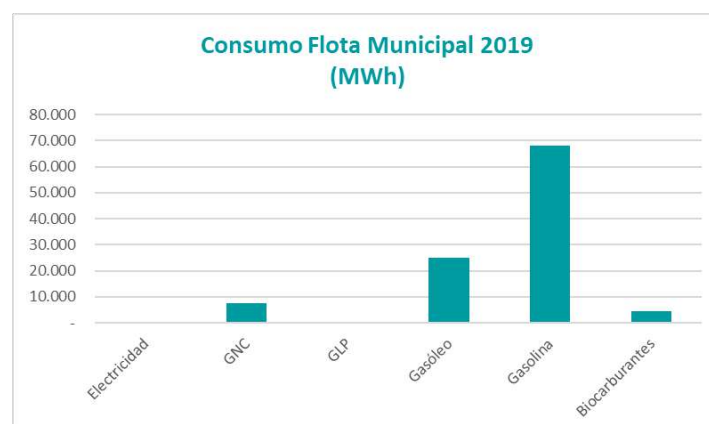


Figura 2. Consumo de la Flota Municipal por fuente de energía 2019. Fuente: Ayto de Murcia, concesionarias.

La gasolina sigue siendo el combustible más utilizado de la flota municipal con el 65% de uso.

2.2.4.1 Transporte Público

Los datos de consumo del transporte público han sido proporcionados por las empresas concesionarias de dicho servicio (Transportes de Murcia, LATBUS y Tranvía de Murcia).

Tabla 40 – Datos de Consumo energía mediante combustibles para el Transporte Público por carretera, año 2019. Fuente: Transportes de Murcia (TM), LATBUS y Tranvía de Murcia

DATOS CONSUMO COMBUSTIBLE AÑO 2.019 LATBUS	
Consumo gasóleo (litros)	4.114.779
nº de líneas	35 líneas
nº vehículos	98

DATOS CONSUMO COMBUSTIBLE AÑO 2.019 Transportes de Murcia	Gasóleo (litros)	GNC (KG)
Consumo	26.815	435.414,00
nº de líneas	2,00	10,00
nº vehículos	1	28,00

DATOS CONSUMO COMBUSTIBLE AÑO 2.019 Tranvía de Murcia	
Consumo electricidad (MWh)	3.149,97
nº de líneas	1 línea

Tabla 41. Resumen consumo carburantes asociados al Transporte Público en el municipio de Murcia, 2019.

Transporte Público	Consumo Energía Final (MWh)
Electricidad	3.149,97
Gas Natural (GNC)	6.857,77
Autogás (GLP)	0
Gasolina	0
Gasóleo	42.539,58
Biocarburantes (biodiesel)	3.037,63

TOTAL	55.584,94
--------------	------------------

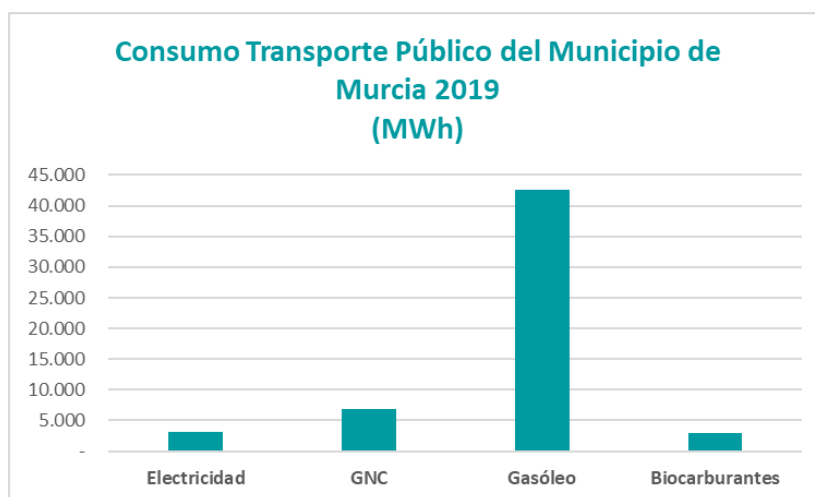


Figura 3. Consumo del Transporte Público del municipio de Murcia por fuente de energía 2019. Fuente: LATBUS, TM, Tranvía de Murcia.

En el transporte público el combustible más utilizado es el gasóleo, un 40% de consumo de energía final, seguido por el GNC que representa el 6%.

2.2.4.1 Transporte Privado y Comercial

Los datos de consumo correspondientes al transporte privado y comercial, se obtienen de la información suministrada por el MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) respecto a la venta de carburantes en EESS, restando los consumos propios del transporte público y de la flota municipal. Para evaluar la venta de GNC se ha consultado con Naturgy propietaria de la EESS de GNC ubicada en el municipio de Murcia (Ctra. RM-611, Av. de la Paloma, Era Alta).

Tabla 42. Resumen de las ventas de carburantes en EESS del municipio de Murcia, 2019. Fuente: MITECO

Combustible fósil	Venta EESS -2019 (litros)
Gasolina 95	46.653.591
Gasolina 98	19.288.868
Gasóleo A	170.672.674

Tabla 43. Resumen de las ventas de GNC en EESS del municipio de Murcia, 2019. Fuente: NATURGY

Combustible fósil	Venta EESS -2019 (Kg)
Gas Natural Comprimido (GNC)	536.394

Según los datos de Naturgy el 90% del consumo en esta estación se realiza por parte de las concesionarias del Ayuntamiento de Murcia (destacando CESPA), y el 10% corresponde al transporte privado.

Tabla 44. Resumen consumo carburantes asociados al Transporte Privado y Comercial en el municipio de Murcia, 2019.

Transporte Privado	Consumo Energía Final (MWh)
Gas Natural (GNC)	844,82
Gasolina	633.142,76
Gasóleo	1.752.220,64
Biocarburantes (biodiesel y biogasolina)	151.460,61
TOTAL	2.537.668,82

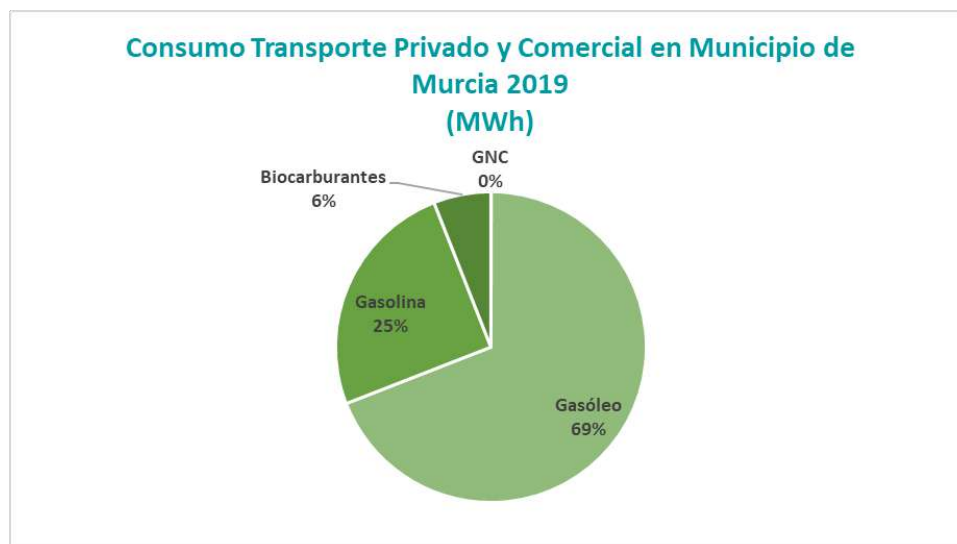


Figura 4. Consumo del Transporte privado y comercial del municipio de Murcia por fuente de energía 2019. Fuente: MITECO

El consumo eléctrico del transporte privado no se ha podido desagregar y forma parte del consumo eléctrico del municipio de Murcia del sector doméstico.

Las emisiones relacionadas con el sector ferroviario y la aviación no se han considerado por dos motivos. El primero es que no estaban dentro del alcance del IER 2007 (Inventario de Emisiones de Referencia), y el segundo es que para contabilizarse deben de tener punto de salida y llegada dentro del mismo municipio, y eso no ocurre.

2.2.5 Otros

2.2.5.1 Agricultura, Silvicultura y Acuicultura

Al municipio de Murcia le afecta solamente el sector de la agricultura y la ganadería.

Las emisiones de combustible fósiles necesarios para mover la maquinaria de la actividad agrícola y ganadera.

Tabla 45. Ventas de Gasóleo B fuera de las EESS del municipio de Murcia, 2019. Fuente: REPSOL

Combustible fósil	Venta directa -2019 (m ³)
Gasóleo B	6.275

Tabla 46. Ventas de Gasóleo B en EESS del municipio de Murcia, 2019. Fuente: MITECO

Combustible fósil	Venta EESS -2019 (litros)
Gasóleo B	998.866

2.3 Energía Suministrada

2.3.1 Electricidad ecológica certificada

Por electricidad ecológica certificada se entiende la electricidad producida a partir de fuentes de energía renovables con garantías de origen en virtud del artículo 15 de la Directiva 2009/28/CE y de la Directiva 2018/2001 de la UE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (RED II).

En este apartado debe incluirse toda la electricidad ecológica que haya comprado dentro de los límites del municipio.

Lamentablemente, las compañías eléctricas no disponen de datos desagregados sobre los consumidores que contratan este tipo de energía en el territorio español, y por el momento no es posible completar esta información.

2.3.1 Producción de electricidad local/distribuida (solo energía renovable)

Los datos de producción local de energía eléctrica y térmica han sido obtenidos a partir del registro Pretor del MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

2.3.1.1 Energía Solar Fotovoltaica

Tabla 47. Relación de instalaciones de Energía Solar fotovoltaica para el municipio de Murcia, 2019.
Fuente: Registro PRETOR.

	Potencia instalada (KW)
Energía Solar Fotovoltaica	106.134,27

Para realizar el cálculo de la energía producida se han considerado 1.500 horas anuales de funcionamiento.

2.3.1.1 Energía Hidroeléctrica

Según el registro pretor existen dos centrales propiedad de EMUASA.

Tabla 48. Relación de instalaciones de Energía Hidroeléctrica y consumo para el municipio de Murcia, 2019. Fuente: Registro PRETOR y EMUASA.

	Potencia instalada (KW)	Energía producida (kWh)
Central Micro-Hidráulica "El Quiebre"	56	58.913
Central Micro-Hidráulica "C2BIS"	100	0

La instalación "C2BIS" no genera electricidad desde 2017, ya que ha tenido problemas de automatización. Según EMUASA en 2021 entrará de nuevo en operación. Los datos relativos a la producción han sido suministrados directamente por EMUASA.

2.3.1.1 Otras

En el municipio de Murcia no hay instalaciones eólicas funcionando ni geotérmicas.

2.3.2 Producción de electricidad local/distribuida

2.3.2.1 Cogeneración

A través del registro Pretor, se tiene constancia de la instalación de cogeneración de EMUASA, empresa municipal, de la EDAR Murcia Este, con producción de calor y electricidad.

La energía eléctrica generada por los motores de cogeneración mediante el biogás de la EDAR se autoconsume en su totalidad. Los datos de la energía eléctrica y energía térmica generada han sido proporcionados por EMUASA.

Tabla 49. Instalaciones de Cogeneración para el municipio de Murcia, 2019. Fuente: Registro PRETOR y EMUASA.

	Potencia instalada (KW)	Energía eléctrica generada Co-generación (kWh)	Energía térmica generada Co-generación (kWh)
Planta de Co-generación (EMUASA)	160	6.565.426	7.086.492,82

El volumen de biogás de cogeneración en el año 2019 fue de 2.909.830,00 Nm³. Por lo tanto, la energía de entrada al proceso del biogás sería de 337.540,63 MWh.

2.3.2.1 Generación de electricidad mediante biogás

A través del registro Pretor, se tiene constancia de la existencia de una planta con grupos moto-generadores mediante biogás de proceso. Esta planta de valorización energética de biogás del Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos de Murcia, en la pedanía de Cañada Hermosa obtiene energía eléctrica mediante el aprovechamiento de biogás de vertedero, recolectado a través de una serie de pozos de captación. La empresa concesionaria del servicio de Recogida y Tratamiento de Residuos, CESPAs, ha proporcionado los datos.

Tabla 50. Instalación de planta de generación de electricidad con Biogás en Cañada Hermosa, 2019.
Fuente: Registro PRETOR y CESPAs.

	Potencia instalada (KW)	Energía eléctrica generada (kWh)
Planta moto-generadores de Biogás (CESPA)	3.467	22.053.879

El volumen de biogás extraído en depósito controlado en 2019 es de 22.063.488 m³ de biogás.

2.4 Sectores no relacionados con la energía

Se trata de identificar emisiones debido a la gestión de residuos (notificando datos relativos a la actividad) y a las actividades relacionadas con emisiones fugitivas del desecho y el tratamiento de residuos (incluyendo las aguas residuales) generadas dentro de los límites del municipio.

En la Planta de Residuos Sólidos Urbanos se incluyen las emisiones difusas en vertedero, cuya cuantificación ha sido proporcionada por CESPAS. Las toneladas de residuos tratados en la planta en 2019 han sido de 654.873 toneladas.

En relación al tratamiento de aguas residuales en la EDAR Murcia Este, las emisiones cuantificadas son las siguientes:

Tabla 51. Emisiones debidas a procesos no relacionados con la energía en la EDAR Murcia Este, 2019.
Fuente: EMUASA.

	Emisiones 2019	Emisiones equivalentes CO ₂ [t]
Proceso de nitrificación/ desnitrificación (línea de agua)	1.586,98 kg N ₂ O	420,55
Tratamiento de fangos en sus etapas de espesamiento, homogenización, digestión, almacenamiento y deshidratación	35.200,08 KgCH ₄	985,60
	467,65 KgN ₂ O	123,92
TOTAL		1.530,07

El volumen de agua tratada en la EDAR Murcia Este, en 2019, ha sido de 36.953.000 m³.

Se incluyen aquí las emisiones fugitivas del sector agrícola y ganadero cuantificadas en el inventario base de emisiones en 2007.

En el inventario de referencia de 2007 se incluyó una estimación de las emisiones de CO₂ equivalente de sector agrícola, basado en los datos del censo agrario de 1991, por ser este el dato oficial más actualizado disponible en el momento. A falta de un estudio exhaustivo sobre el sector se han incluido los valores del inventario de 2007.

Tabla 52. Emisiones debidas a la Agricultura y Ganadería en el municipio de Murcia, 2007. Fuente: IRE 2007

	Año	Emisiones (tCO ₂ /año)
Agricultura y Ganadería	2007	248.726

Ambos sectores tienen la particularidad que ser los únicos capaces de producir emisiones de CO₂ derivadas de: la gestión de los suelos y del uso de fertilizantes, de la quema de residuos agrícolas, de la ganadería, el encalado de los suelos y el uso de urea (el uso de los combustibles fósiles se excluye porque va incluido en transporte). Pero también el sector agrícola es capaz de ejercer de sumidero de CO₂ a través de la capacidad que tiene el suelo y los cultivos leñosos de captar CO₂.

Prácticamente la mitad de las emisiones de este sector están generadas por el uso de fertilizantes y la gestión de los suelos, mientras que la otra mitad está provocada por la ganadería (fermentación entérica y gestión de estiércoles).

Las emisiones de la agricultura se corresponden básicamente con las emisiones de los suelos agrícolas por la desnitrificación del abonado nitrogenado que genera emisiones de óxido nítrico. Las aportaciones anuales de nitrógeno de acuerdo con la información aportada por el Ministerio de Agricultura en su Perfil ambiental de España 2013 se sitúa como media en torno a 130 kilos de nitrógeno por hectárea en la Región de Murcia. Cada kilo de nitrógeno aportado supone unas emisiones de 6 kilos de CO₂ eq.

En cuanto a la ganadería, las emisiones a considerar son las de metano y óxido nítrico por gestión del estiércol generado y las de metano a consecuencia de la fermentación entérica del ganado. A modo de ejemplo, cada cerdo de engorde supone unas emisiones de 350 kilos de CO₂ por animal y año, que en el caso de cerdas reproductoras se eleva a 1100.

Tabla 53. Datos de actividad de sectores no relacionados con la energía en el municipio de Murcia, 2019. Fuente: EMUASA, CESPA, IRE2007.

	Emisiones de CO ₂ eq. [t]	Datos de actividad
Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos	14.438	654.873 t
Tratamiento de aguas residuales	1.530	36.953.000 m ³
Sector Agrícola y ganadero	248.726	

3. RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA.

3.1 Consumos por fuentes energéticas

3.1.1 Electricidad

El resumen de los datos de consumo eléctrico por sectores en el municipio de Murcia es:

	Consumo eléctrico 2019 (MWh)
Instalaciones municipales	28.668,65
Alumbrado público	40.398,93
Sector Terciario	679.282,22
Sector Residencial	692.579,87
Sin Especificar	1.908,68
TOTAL	1.442.838,36

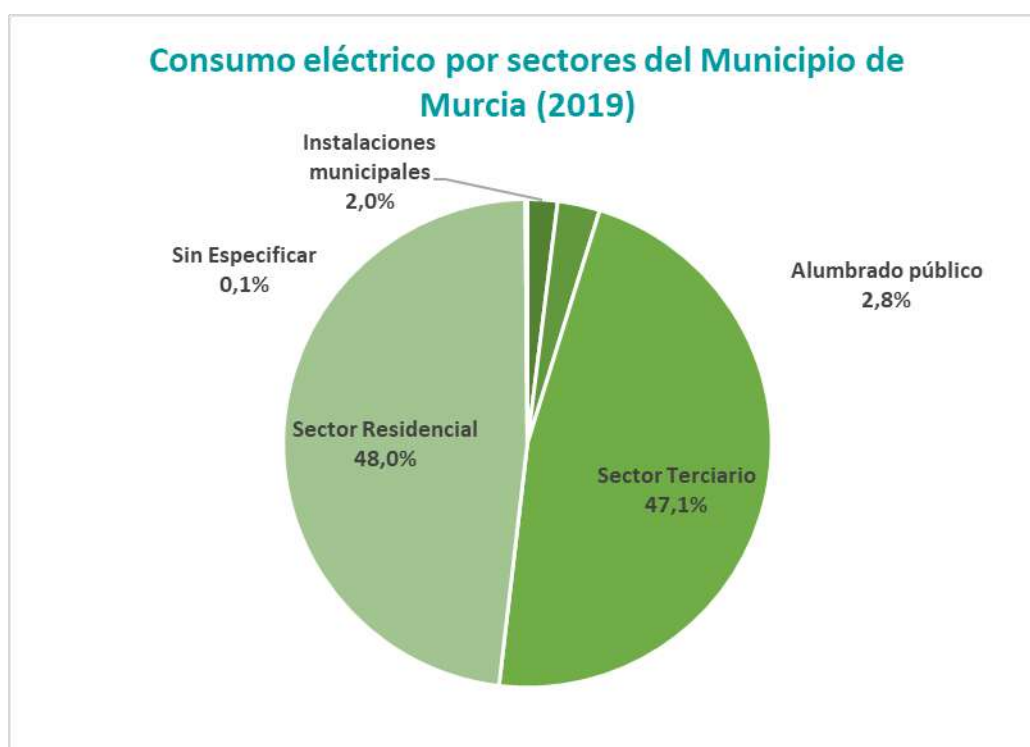


Figura 5. Distribución de los consumos de electricidad por sectores excluyendo la industria, 2019. Fuente: INFO

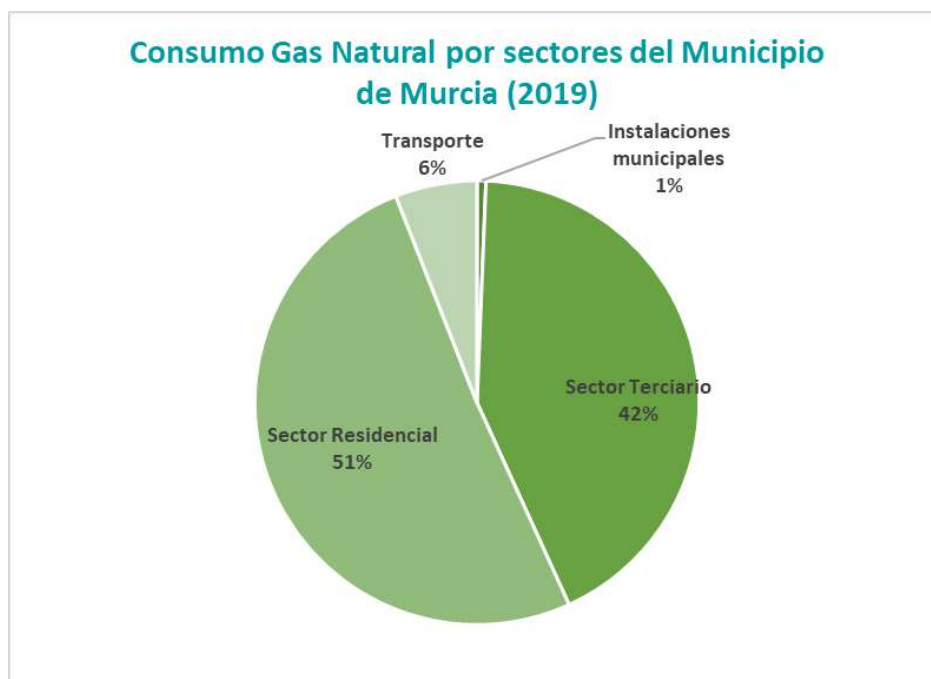
El Ayuntamiento de Murcia es responsable de 5% de los consumos del Municipio de Murcia, descontando la Industria en 2019. Los consumos del sector residencial y terciario son del mismo orden.

En esta gráfica no se ha incluido el transporte eléctrico pues los consumos del transporte eléctrico privado se diluyen en las facturaciones del sector residencial y comercial.

3.1.1 Gas Natural

El resumen de los datos de consumo de gas natural por sectores en el municipio de Murcia es:

	Consumo GN 2019 (MWh)
Instalaciones municipales	1.655,04
Sector Terciario	109.282,59
Sector Residencial	130.568,00
Transporte	15.305,98
	256.811,62



*Figura 6. Distribución de los consumos de gas natural por sectores excluyendo la industria, 2019.
Fuente: INFO*

El sector residencial es el que presenta un consumo de gas natural mayor.

3.1.1 GLP

El resumen de los datos de consumo de GLP por sectores en el municipio de Murcia es:

	Consumo GLP 2019 (MWh)
Instalaciones municipales	377,45
Sector Terciario	14.748,27
Sector Residencial	86.963,94
	102.089,66

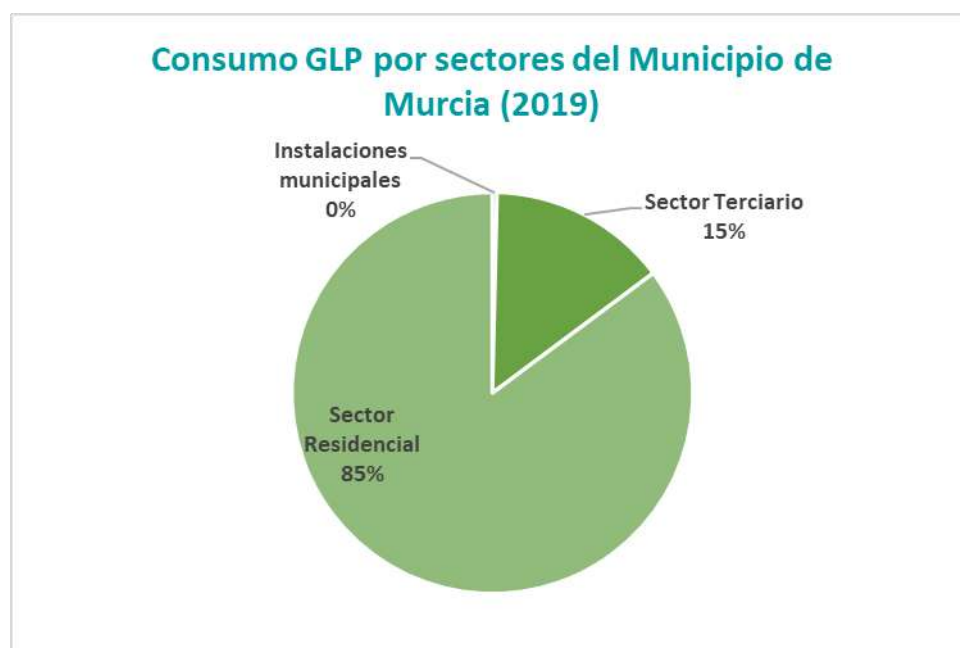


Figura 7. Distribución de los consumos de GLP por sectores excluyendo la industria, 2019. Fuente: INFO

El sector que más GLP consume es el residencial, con el 85% del mercado.

3.1.2 Gasóleo de Calefacción (Gasóleo C)

El resumen de los datos de consumo de Gasóleo C por sectores en el municipio de Murcia es:

	Consumo Gasóleo C 2019 (MWh)
Instalaciones municipales (Ayto Murcia)	6778,19
Otras Administraciones	5468,51
Sector Terciario	51,50
Sector Residencial	1.771,60
	14.069,80

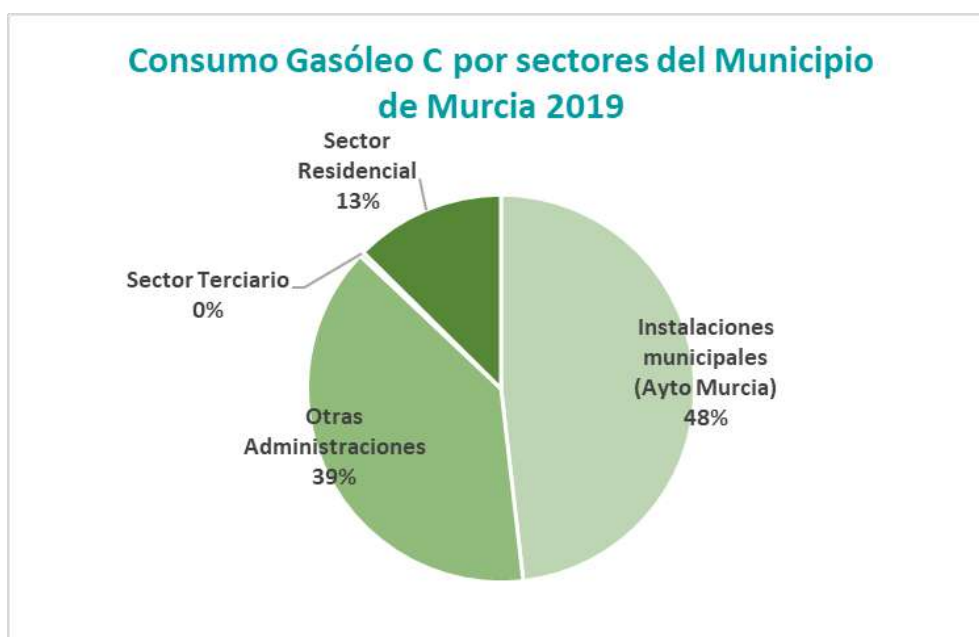


Figura 8. Distribución de los consumos de Gasóleo C por sectores excluyendo la industria, 2019. Fuente: REPSOL, Ayto de Murcia

Destaca el hecho de que el mayor consumo de gasóleo C reside en el sector público, tanto de la administración local como en la regional. Esto es debido a la baja tasa de renovación de sus instalaciones que presenta el sector público. El gasóleo C es un combustible contaminante que en el resto de sectores se ha sustituido por otros más limpios y con menos emisiones.

3.1.1 Biomasa

El resumen de los datos de consumo de biomasa por sectores en el municipio de Murcia es:

	Consumo biomasa 2019 (MWh)
Instalaciones municipales	0
Sector Terciario	141,72
Sector Residencial	894,50
	1.036,22

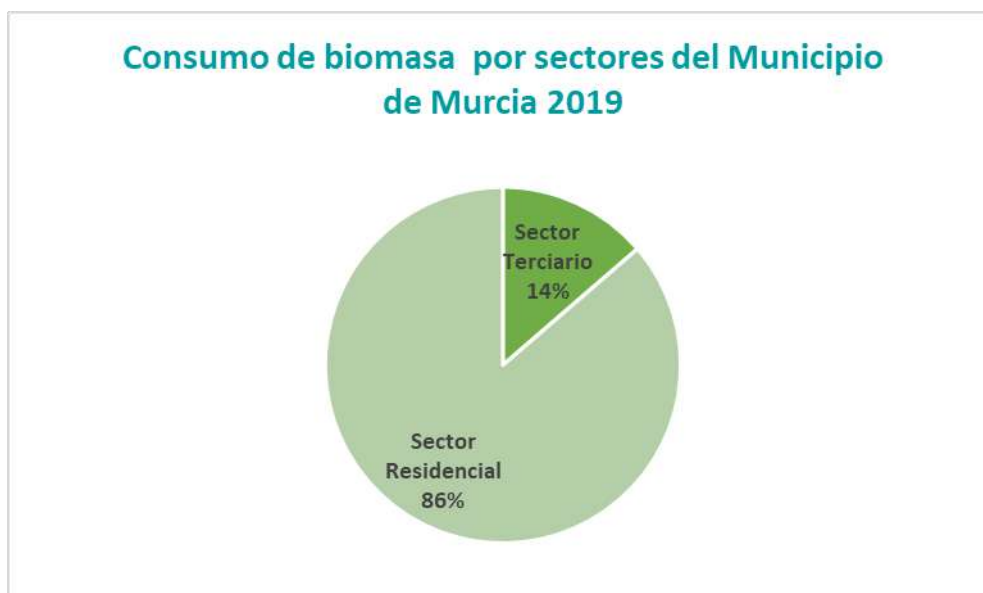


Figura 9. Distribución de los consumos de Gasóleo C por sectores excluyendo la industria, 2019. Fuente: UM, ISE2015, I.D.A.E.

Como se aprecia el sector residencial es el que mayor uso realiza de la biomasa debido a los usos tradicionales centrados en la huerta de Murcia.

La penetración de la biomasa en el sector público del municipio de Murcia es nula.

3.1.1 Energía Solar Térmica

El resumen de los datos de consumo de energía solar térmica por sectores en el municipio de Murcia es:

	Consumo energía solar térmica 2019 (MWh)
Instalaciones municipales	486
Sector Terciario	9.167,00
Sector Residencial	22.693,57
	32.346,57

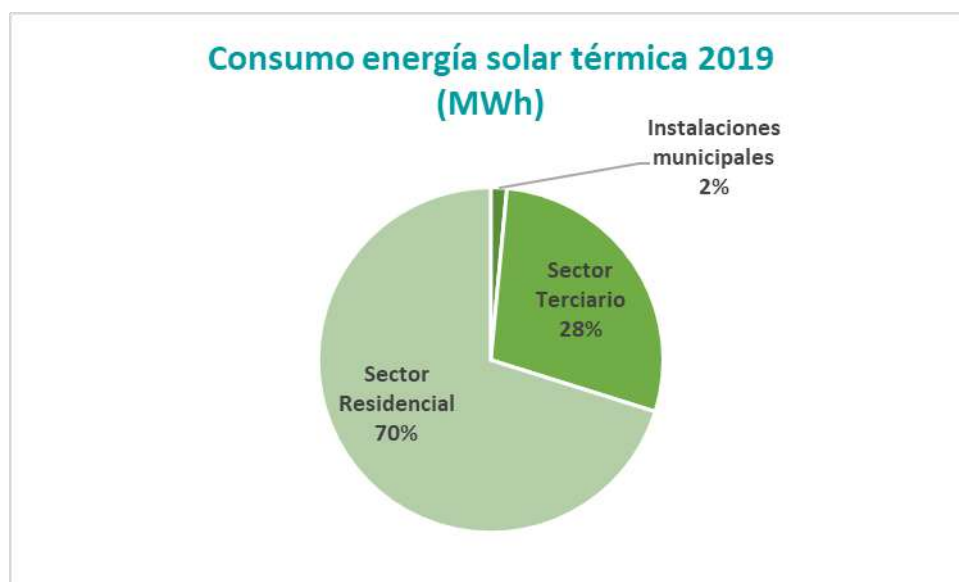


Figura 10. Distribución de los consumos de energía solar térmica por sectores excluyendo la industria, 2019.

3.2 Consumos por sectores

3.2.1 Sector Municipal (Ayuntamiento de Murcia)

El resumen de los datos de consumo del Ayuntamiento de Murcia en 2019 es:

	Consumo Edificios e instalaciones municipales 2019 (MWh)
Electricidad	69067,581
Gas Natural	1655,0438
GLP	377,454
Gasóleo C	6778,1931
Solar térmica	486
	78.364,27



Figura 11. Consumos de edificios e instalaciones municipales por fuente de energía 2019. Fuente: Ayto de Murcia

El perfil del consumo de energía del Ayuntamiento de Murcia para sus edificios e instalaciones está centrado en la electricidad.

3.2.1 Sector Terciario

El resumen de los datos de consumo del sector terciario en 2019 es:

	Consumo Sector Terciario 2019 (MWh)	%
Electricidad	679.282,22	83%
Gas Natural	109.282,59	13%
GLP	14.748,27	2%
Gasóleo C	5.520,01	1%
Biogás	295,43	0%
Biomasa	141,72	0%
Solar térmica	9.167,00	1%
	818.437,25	

El sector terciario consume principalmente electricidad y gas natural, siendo el resto de las fuentes energéticas minoritarias (3%).

3.2.1 Edificios Residenciales

El resumen de los datos de consumo del sector residencial en 2019 es:

	Consumo Edificios Residenciales 2019 (MWh)	%
Electricidad	692,579.87	74.0%
Gas Natural	130,568.00	14.0%
GLP	86,963.94	9.3%
Gasóleo C	1,771.60	0.2%
Biogás	-	0.0%
Biomasa	894.50	0.1%
Solar térmica	22,693.57	2.4%
	935,471.48	

4. CONCLUSIONES

4.1 Inventario Emisiones 2019

A partir de los datos de consumo de energía final y aplicando los factores de emisiones, se han calculado las emisiones de CO₂ del Municipio de Murcia, y que en 2019 ascendió a 1.699.741,28 tCO₂, que equivale a unas emisiones per cápita de 3,75 tCO₂/hab. Al comparar el dato con el Inventario de Emisiones de Referencia de 2007, 2.141.277 tCO₂ (5,06 tCO₂/hab), se obtiene una reducción del 20,62% en las emisiones de CO₂ del Municipio de Murcia.

Con lo que se ha alcanzado el compromiso adquirido en el Pacto de los Alcaldes de reducir el 20% de las emisiones de CO₂ en 2020.

Tabla 54. Emisiones de CO₂ en el Municipio de Murcia en 2007 y 2019.

	2007	2019
Población	422.861	453.258
Emisiones tCO₂	2.141.277	1699741,28
Emisiones per cápita tCO₂/hab	5,06	3,75

El consumo de energía final ha disminuido un 21,13% respecto al calculado en el año base 2007. Destaca el gran aumento en el uso de las energías renovables para producir energía eléctrica, con un incremento de 19.338,58%

Tabla 55. Comparación del Inventario de Emisiones Municipio de Murcia en 2007 y 2019.

	2007	2019
Consumo de Energía Final (MWh)	5.834.772	4.602.052
Producción de Energía Eléctrica Renovable (MWh)	819,3	159.260

Respecto al porcentaje de consumos de energía final según formas de energía:

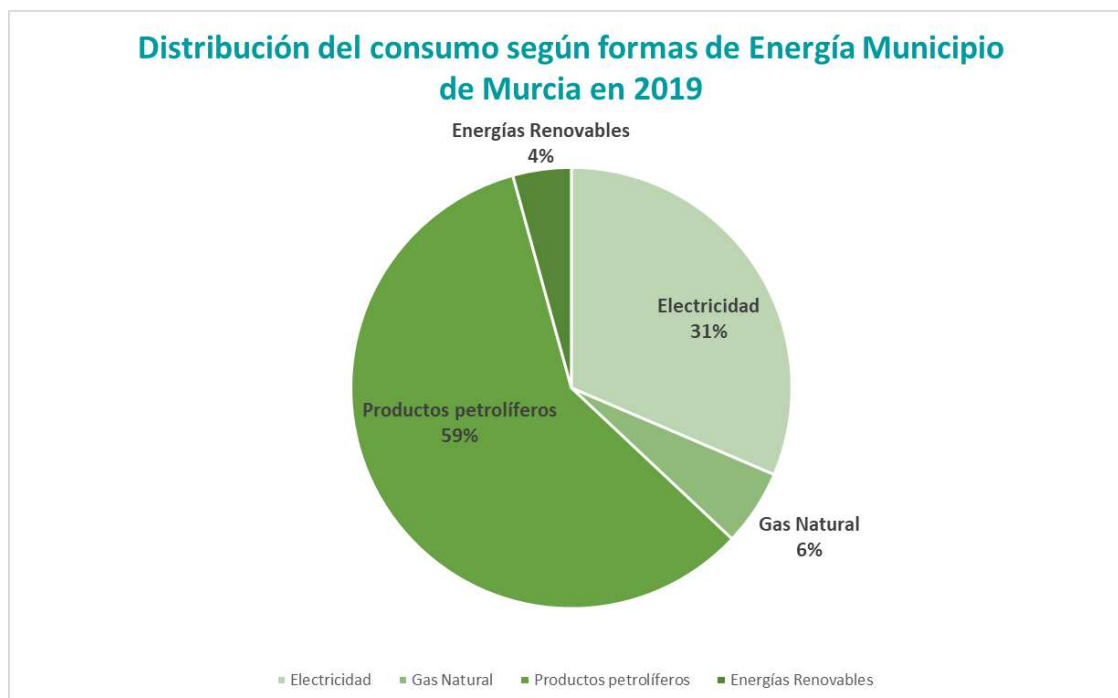


Figura 12. Consumo de energía final en el Municipio de Murcia, 2019.

Los productos petrolíferos incluyen el GLP, la gasolina y el gasóleo. En las energías renovables se incluye el uso del biogás, la biomasa, los biocarburantes y la energía solar térmica. El sector de productos petrolíferos es el más relevante en el municipio, debido al consumo energético del transporte.

Tabla 56. Energía Final Consumida desglosada por formas de energía en Municipio de Murcia, 2019.

	Energía Final Consumida. 2019 MWh
Electricidad	1.446.203
Gas Natural	256.812
Productos petrolíferos	2.701.651
Gas Licuado	102.232,49
Gasóleo de Calefacción	14.069,8
Gasolina	701.237,68
Gasóleo	1.884.110,99

Energías Renovables	197.386
biogás	295,43
Biocarburantes	163.708,09
Biomasa	1.036,22
Solar Térmica	32.346,57
TOTAL	4.602.052

Si se considera el consumo por sectores, excluida la industria, se obtiene el siguiente gráfico:

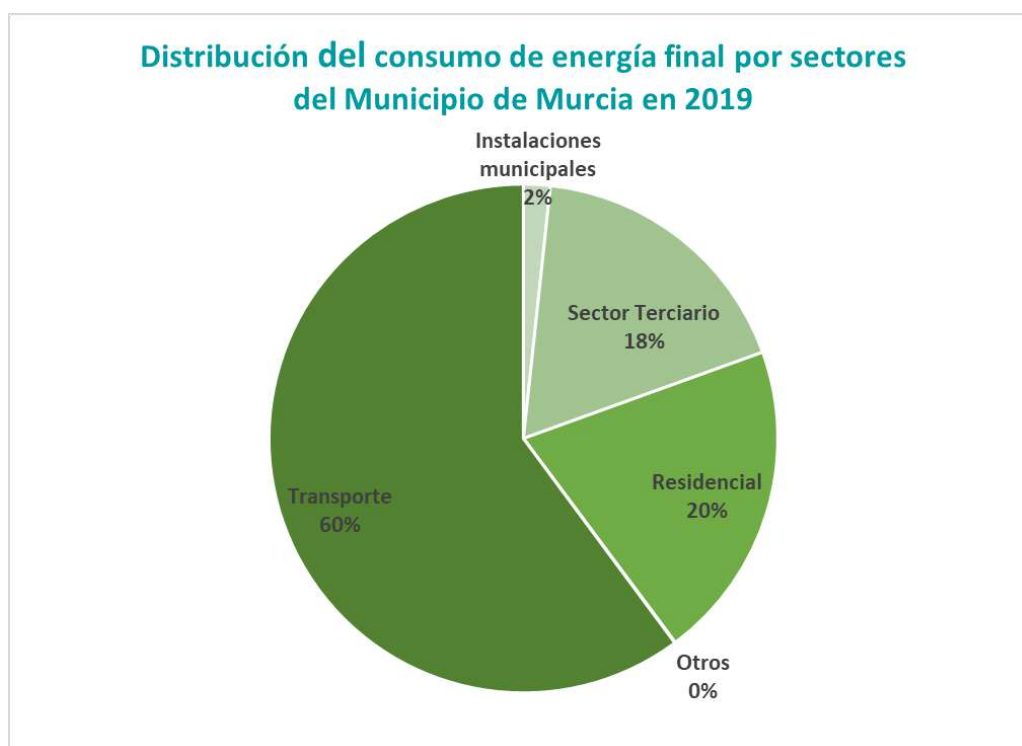


Figura 13. Consumo de energía final desglosado por sectores en el Municipio de Murcia, 2019.

Se comprueba que el sector transportes consume un 60% de la energía en el municipio de Murcia. El sector residencial tiene un peso del 20%, un poco por encima del sector terciario.

Tabla 57. Energía Final Consumida desglosada por sectores en el municipio de Murcia, 2019.

	Energía Final Consumida 2007 MWh	Energía Final Consumida 2019 MWh
Instalaciones municipales	105.493	78.364
Sector Terciario	1.180.011	818.437
Residencial	1.061.471	935.471
Otros	No valorado	1.909
Transporte	3.487.798	2.767.870
TOTAL	5.834.772	4.602.052

En cuanto a la cuantificación de las emisiones generadas por sectores:

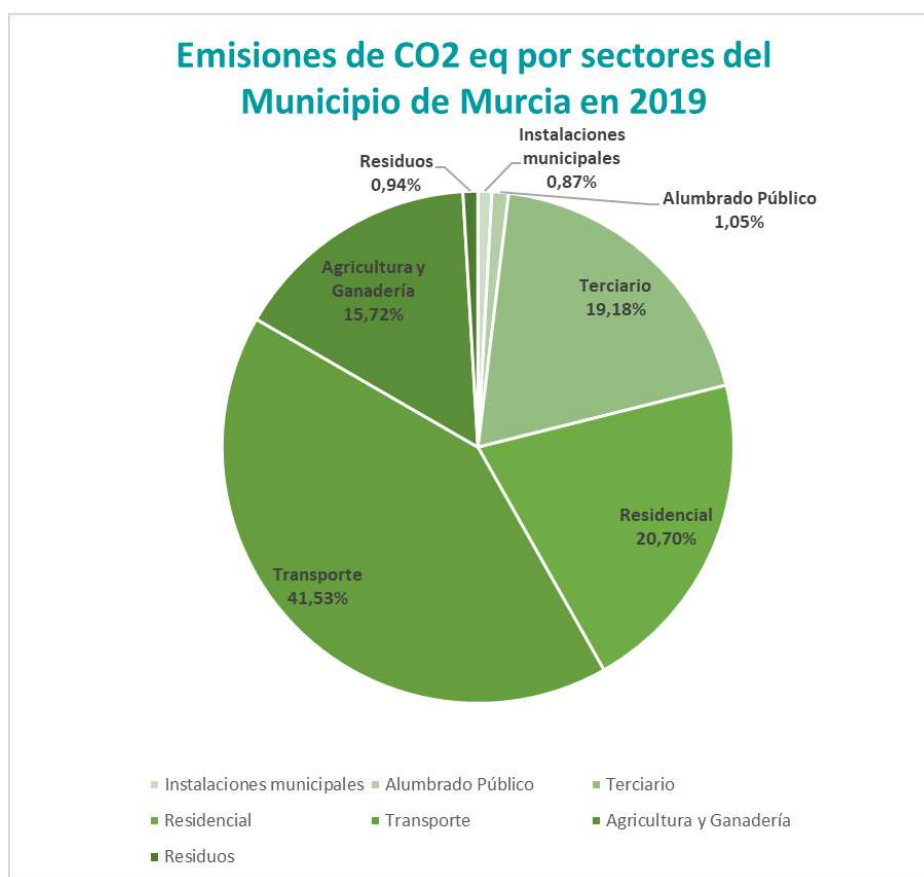


Figura 14. Emisiones de CO₂ eq desglosado por sectores en el municipio de Murcia, 2019.

Las mayores emisiones siguen correspondiendo al sector transporte. El sector residencial y terciario presentan unas emisiones similares. En el sector de la agricultura y ganadería, se incluyen sobretodo emisiones fugitivas, no asociadas al consumo de energía.

Tabla 58. Emisiones de CO₂eq desglosada por sectores en el municipio de Murcia, 2019.

	Emisiones CO ₂ eq 2007 (t)	Emisiones CO ₂ eq 2019 (t)
Instalaciones municipales	24.439	14.845
Alumbrado Público	27.379	17.776
Terciario	497.213	325.898
Residencial	448.550	351.672
Otros		840
Transporte	869.893	705.624
Agricultura y Ganadería	248.726	267.119
Residuos	25.077	15.968
TOTAL	2.141.277	1.699.741

4.2 Comparación con el Inventario de Emisiones de Referencia 2007

Mediante la firma del Pacto de los Alcaldes, el Ayuntamiento de Murcia adquirió el compromiso de alcanzar el objetivo europeo 20-20-20, para reducir un 20% las emisiones de gases efecto invernadero, ahorrar el 20% del consumo de energía mediante una mayor eficiencia energética y aumentar un 20% las energías renovables.

El Ayuntamiento de Murcia ha cumplido los tres objetivos, mediante el cumplimiento de su Plan de Acción de Energía Sostenible (PAES 2012-2020):

Tabla 59. Justificación cumplimiento de los objetivos del Pacto de los Alcaldes 2020 para el municipio de Murcia.

	2007	2019	Objetivo alcanzado
Emisiones tCO₂	2.141.277	1.699.741,28	Reducción 20,62%
Consumo de Energía Final (MWh)	5.834.772	4.602.052	Reducción 21,13%
Producción de Energía Eléctrica Renovable (MWh)	819,3	159.260	Aumento del 19.338%

Para una mayor comprensión de los resultados, se van a comparar los porcentajes de reducción de emisiones y de energía final por sectores y fuentes energéticas para el municipio de Murcia.

En la figura siguiente se puede comparar la reducción de emisiones de CO₂ eq por sectores desde el año 2007 a 2019.

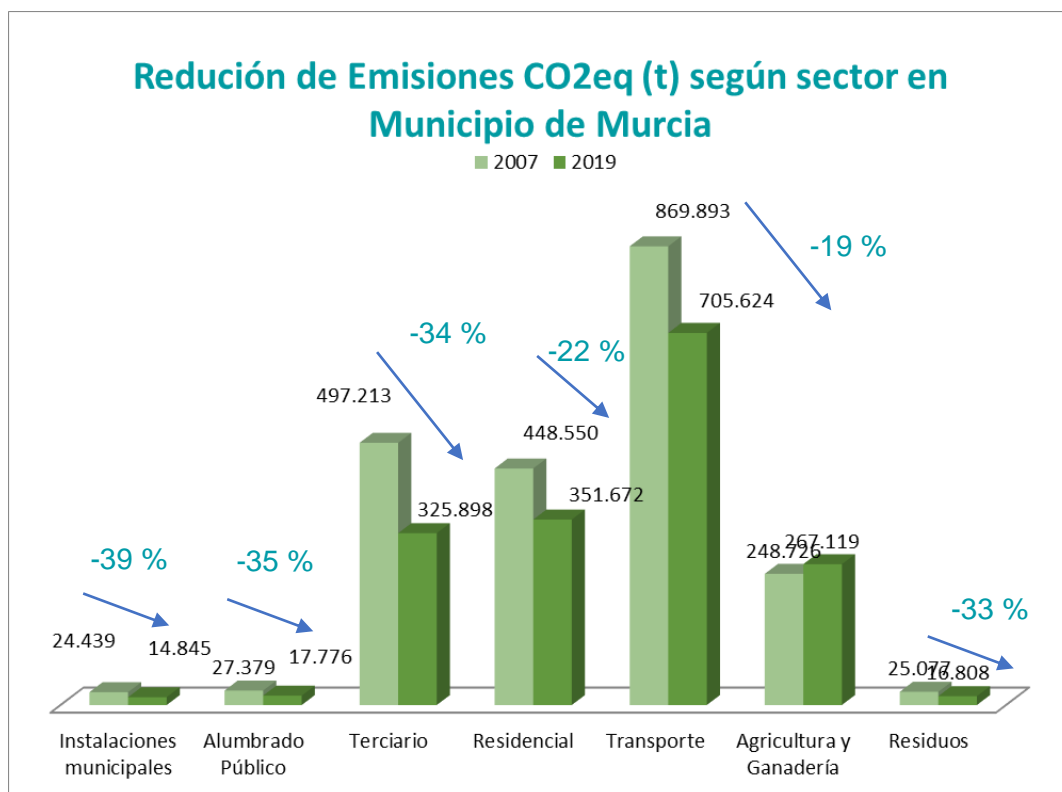


Figura 15. Reducción de emisiones entre 2007 y 2019.

Todos los sectores reducen sus emisiones excepto el agrícola y ganadero, ya que se han incluido además de las emisiones fugitivas, las emisiones debidas al combustible para la maquinaria.

El sector que más ha reducido sus emisiones en porcentaje ha sido la administración local, con un 39% de reducción del consumo en sus instalaciones y edificios, y el alumbrado público con un 35% de reducción, y con un aumento del servicio.

El sector terciario ha hecho un gran esfuerzo y ha reducido sus emisiones un 34%, igualándose actualmente sus emisiones al del sector residencial.

El sector de los residuos, tratamiento de agua y de residuos sólidos, también ha mejorado su eficiencia, mostrando una reducción del 33% de sus emisiones.

En la figura siguiente se puede comparar la reducción de emisiones de CO₂ eq según su origen:

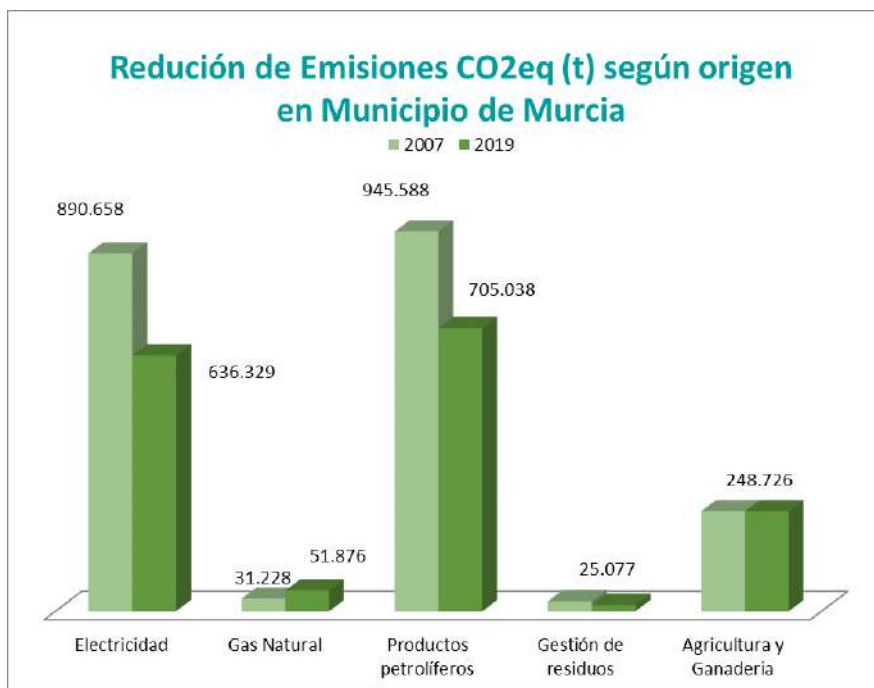


Figura 16. Reducción de emisiones CO₂eq según su origen en el municipio de Murcia.

Por fuentes de energía solo el gas natural aumenta sus emisiones, pues se consume más energía de esta fuente, debido a su mayor uso por las infraestructuras de extensión de la red realizadas en el Municipio de Murcia, que viene a sustituir al uso de la electricidad y a otros combustibles más contaminantes.

El sector residuos (tratamiento de agua y residuos sólidos urbanos) también reduce emisiones y las emisiones fugitivas (no asociadas al consumo de energía) del sector agrícola y ganadero se mantienen.

En la figura siguiente se puede comparar la reducción del consumo de energía final por fuentes energéticas desde el año 2007 a 2015.

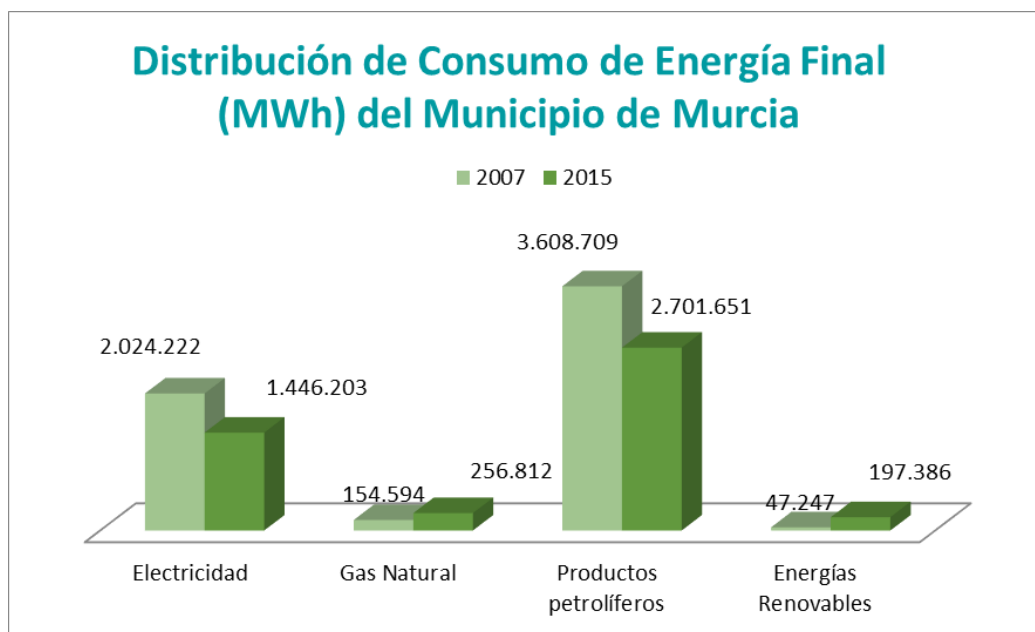


Figura 17. Variación del consumo de energía final por fuentes energéticas.

El consumo de gas natural ha aumentado un 66% en detrimento de otros combustibles más contaminantes o menos eficientes para un uso térmico. Esto constata la sustitución que se ha ido haciendo del gasóleo C y del GLP por el gas natural, combustible más limpio.

El consumo eléctrico del municipio también ha disminuido un 28% y de los productos petrolíferos del 25%. El uso de energías renovables en el consumo final de energía ha aumentado un 318%.

A continuación, se compara el consumo de energía final por sectores de actividad generadora de emisiones, excluyendo el sector de la industria. Todos los sectores disminuyen su consumo de energía.

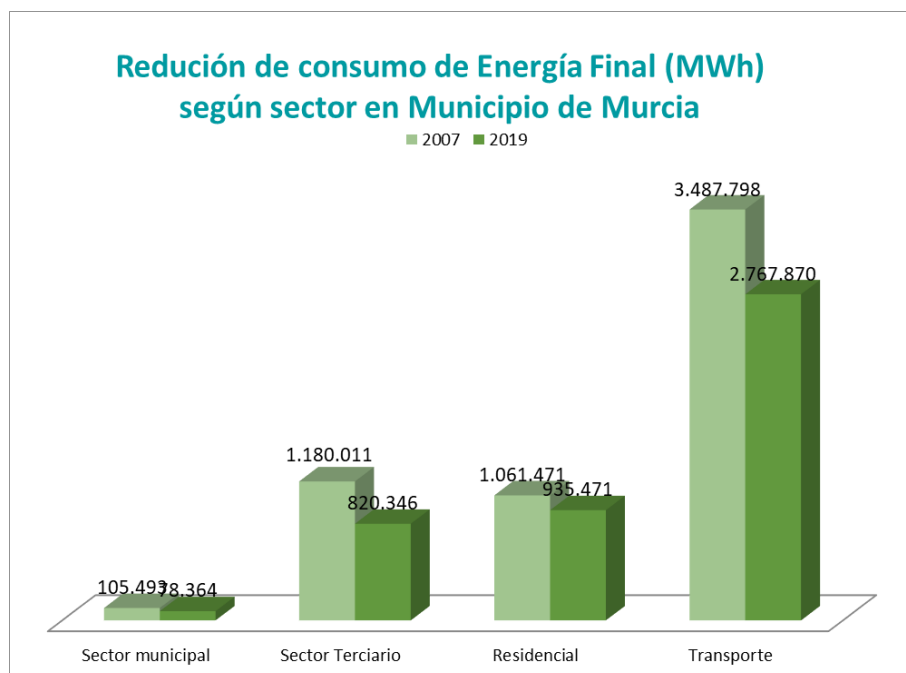


Figura 18. Reducción de consumo de energía final entre 2007 y 2019.

Destaca el sector terciario que ha reducido sus consumos de energía un 30% y el sector municipal con un 26% de reducción. El sector transporte ha reducido su consumo, debido a la mayor eficiencia de los vehículos, en un 21%.

4.3 Resumen de los resultados obtenidos

La actualización del Inventario de Emisiones del municipio con datos del año 2019, excluyendo la industria, muestra una reducción de emisiones de 441.536 tCO₂ lo que supone un porcentaje de reducción del 20,6%, superior al objetivo del 20%. Las emisiones per cápita en el Municipio de Murcia han pasado de 5,06 tCO₂/hab en 2007 a 3,75 tCO₂/hab en 2019.

Tabla 60. Resultados finales.

	2007 (año base)	2019 (ISE)	Variación
Población	422.861	453.258	Incremento 6,71%
Emisiones tCO₂	2.141.277	1.699.741	Reducción 20,6%
Emisiones per cápita tCO₂/hab	5,06	3,75	
Consumo de Energía Final (MWh)	5.834.772	4.602.052	Reducción 21,1%
Producción de Energía Eléctrica Renovable (MWh)	819,3	159.260	

El transporte sigue siendo el sector más emisor y supuso en 2019 el 42% de las emisiones en términos de CO₂ equivalente. Respecto a el origen de las emisiones, en primer lugar, se encuentran los productos derivados del petróleo que suponen un (41,5%), en segundo lugar, la generación de electricidad (37,4%), a continuación, la agricultura y ganadería en su conjunto (14,6%), el gas natural (3,1%), y los del sector residuos (0,9%).

Si se comparan las emisiones de CO₂ equivalente por sectores con respecto a las del año base (2007) se aprecia:

- Para el sector transporte (42% de las emisiones): disminución del 19% de las emisiones respecto al 2007. El consumo de carburantes en 2019 para el transporte muestra un 67% de consumo de gasóleo, un 26% de gasolina y un 4% de biocombustibles. El uso de gasóleo se ha reducido en un 34%, mientras que el consumo de gasolina ha aumentado un 3%. El uso de biocombustibles ha registrado un aumento del 319% desde 2007.
- Para el sector residencial (21% de las emisiones): sus emisiones han disminuido un 22% respecto a 2007. Su perfil de consumos es 74% de electricidad, 14% de gas natural, 9% de gases licuados y destaca el uso de la energía solar térmica con un 2,4%, y que se ha incrementado un 62% respecto a 2007.
- Para el sector terciario (19% de las emisiones): disminución del 34% de sus emisiones respecto a 2007. Su perfil de consumos es 83% electricidad, 13% gas natural y 1,8% de gases licuados.
- Para las instalaciones municipales del Ayuntamiento de Murcia (2% de las emisiones): Este sector ha reducido sus emisiones de forma notable desde 2007, con una reducción del 39% de las emisiones en edificio e instalaciones municipales, y una reducción del 35% de las emisiones del alumbrado público.

Las energías renovables han aumentado notablemente su presencia desde 2007:

- la energía solar fotovoltaica producida en el municipio de Murcia ha aumentado de 557 MWh a la cifra actual de 159.200MWh.
- El consumo final de energía renovable (energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, biocarburantes, biogás y energía hidroeléctrica) en el municipio representa ya un 8% del mix energético.

Respecto al Gasóleo C de calefacción ha reducido notablemente su presencia en el municipio de Murcia desde 2007. Su uso en el sector terciario prácticamente es residual, en el sector residencial representa un 13%, y es en el sector público: instalaciones municipales (48%) y otras administraciones públicas (39%) donde se concentra el grueso de este consumo. Esto es debido a la baja tasa de renovación de las instalaciones y equipos de la administración

pública. Un reto de los próximos 10 años es sustituir este combustible por otros más limpios como la energía solar térmica, el gas natural o la biomasa.

Destaca además el aumento del consumo de gas natural 66% en detrimento de otros combustibles más contaminantes (como el gasóleo de calefacción) o menos eficientes para un uso térmico. La extensión de la red de gas natural durante estos últimos 10 años ha permitido un mayor acceso a los hogares de este combustible más limpio.

El sector residuos, tratamiento de agua y residuos sólidos urbanos, ha reducido sus emisiones un 33% respecto a 2007, debido a la modernización y mejora continua de sus instalaciones.

5. ANEXOS

ANEXO I. FACTORES DE CONVERSIÓN

Factores de Conversión

Los factores de conversión se utilizan para equiparar los datos de energía suministrados en datos en las unidades energéticas, en este caso MWh, para poder compararlos.

Factor de conversión Gas Natural:

Gas Natural	1m ³	11,6 kWh
-------------	-----------------	----------

(Fuente: IDAE 2017: [https://ca.sede.idae.gob.es/lang/extras/tramites-servicios/2017/05 Renovacion energetica de edificios e infraestructuras de la AGE/06 Guia para Memoria Descriptiva Programa Ayudas AGE V3.pdf](https://ca.sede.idae.gob.es/lang/extras/tramites-servicios/2017/05_Renovacion_energetica_de_edificios_e_infraestructuras_de_la_AGE/06_Guia_para_Memoria_Descriptiva_Programa_Ayudas_AGE_V3.pdf))

Factor de conversión Gases licuados:

Butano	1kg	1,67 l	0,01221 MWh
Propano	1kg	1,748 l	0,01221 MWh

(Fuente: IDAE

[http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos Factores Conversion Energia y CO2 2011_0a9cb734.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Factores_Conversion_Energia_y_CO2_2011_0a9cb734.pdf))

Factor de conversión del Gasóleo C:

Gasóleo C	1litro	10,3 kWh
-----------	--------	----------

(Fuente: IDAE 2017:

Factores de conversión combustibles de transporte:

Factores conversión IDAE (año 2011)			
Gasolina	1 tep	1290 l	12,79 MWh
		1 l	0,01 MWh
Gasóleo A y B	1 tep	1181 l	13,02 MWh
		1 l	0,011 MWh
GLP	1 tep	1763 l	12,21 MWh

		1 l	0,007 MWh
GN	1 tep	910 Nm ³	12,44 MWh
	1tep	910000 dm ³	12,44 MWh
		1 l	1,36 10 ⁻⁵ MWh
Biodiesel	1 tep	1267 l	14,42 MWh
		1 l	0,011 MWh
Bioetanol	1 tep	1968 l	19,77 MWh
		1 l	0,010 MWh
GNC		1 l	2,50 kWh
		1kg	15,75 kWh

(Fuente: IDAE 2011:

http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Factores_Conversion_Energia_y_CO2_2011_0_a9cb734.pdf y

Asociación Ibérica de Gas Natural para la Movilidad http://gasnam.es/wp-content/uploads/2016/02/Tabla_equivalencias_GASNAM_SEDIGAS.pdf)

ANEXO 2. FUENTES CONSULTADAS

Fuentes consultadas

Los datos de consumos empleados en el presente Inventario de Seguimiento de Emisiones han sido proporcionados por los siguientes organismos y empresas:

Fuentes del Ayuntamiento de Murcia

Dpto. Ingeniería Industrial

Servicio de Educación

Servicio ALEM

Servicio de Deportes

Servicio de Transportes

Servicio de Policía Local

Servicios Generales

Servicio de Parques y Jardines (Empresa concesionaria STV)

Oficina de Obras y Proyectos Municipales (Empresa concesionaria: Electromur)

Servicio de Limpieza Urbana y Gestión de Residuos (Empresa concesionaria: Cespa Servicios Urbanos de Murcia SA)

Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de Murcia, EMUASA

Urbamusa (Urbanizadora Municipal, S.A.)

MUyBICI

Fuentes externas

INSTITUTO DE FOMENTO DE LA REGIÓN DE MURCIA (INFO)

REPSOL

LATBUS

TRANSPORTES DE MURCIA

TRANVIA DE MURCIA

UNIVERSIDAD DE MURCIA

NATURGY

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)

Registro PRETOR, MITECO

Portal Estadístico de la Región de Murcia - CREM

CETENMA

Centro Tecnológico
de la Energía y del
Medio Ambiente

CENTRO TECNOLÓGICO DE LA ENERGÍA Y DEL MEDIO AMBIENTE.

2020[®]