

ESTRATEGIA

DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

DE CASTILLA Y LEÓN - 2030



5 de abril de 2021

ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CASTILLA Y LEÓN 2030

INDICE

1	CAMBIO CLIMÁTICO. CONTESTO ACTUAL	19
2	ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CASTILLA Y LEÓN 2020	26
2.1	INTRODUCCIÓN	26
2.2	OBJETIVOS PERSEGUIDOS	28
2.2.1	Área estratégica Sector Industria	28
2.2.2	Área estratégica Sector Edificación	30
2.2.3	Área estratégica Sector Transporte	32
2.2.4	Área estratégica Servicios Públicos	34
2.2.5	Área estratégica Edificios de la Administración Autonómica	36
2.2.6	Área estratégica Actuaciones en I+D+i	38
2.2.7	Área estratégica Actuaciones en comunicación, difusión y formación	39
2.2.8	Resumen objetivos energéticos, de reducción de emisiones y sobre inversiones	40
2.3	RESULTADOS	44
2.3.1	Ahorro de energía final	44
2.3.2	Ahorro de energía primaria	45
2.3.3	Reducción de emisiones de CO ₂	46
2.3.4	Intensidad energética referida a energía primaria	48
2.3.5	Intensidad energética referida a energía final	48
2.3.6	Consumo de energía primaria	51
2.3.7	Consumo de energía final	54
2.3.8	Rendimiento en la transformación de energía primaria a energía final	54
2.3.9	Ahorro de energía primaria por sectores	55
2.3.10	Ahorro de energía final por sectores	56
2.3.11	Objetivo de ahorro de energía primaria respecto al tendencial.	57
2.3.12	Objetivo de ahorro de energía final respecto al tendencial.	57
2.3.13	Inversiones realizadas	58
2.3.14	Empleo asociado	59
2.3.15	Inversiones públicas realizadas por entidad gestora y por área estratégica	59
3	ENERGÍA PRIMARIA EN CASTILLA Y LEÓN	62
4	PIB y VAB EN CASTILLA Y LEÓN	65
5	TEJIDO EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN	68
6	EDIFICACIÓN EN CASTILLA Y LEÓN	72
6.1	Edificación residencial	73
6.2	Edificación no residencial	76
6.2.1	Edificios Administrativos y de oficinas	78
6.2.2	Hospitales	80
6.2.3	Edificios comerciales	81
6.2.4	Alojamientos hoteleros, campamentos públicos y albergues, cafeterías, restaurantes y establecimientos de turismo rural.	82
6.2.5	Edificios educativos	89
6.2.6	Edificios destinados a actividades culturales y espectáculos, edificios destinados a actividades deportivas, edificios religiosos y otros edificios singulares	92

6.3	Certificación Energética de Edificios	97
7	TRANSPORTE EN CASTILLA Y LEÓN	104
7.1	Parque de vehículos	104
7.2	Infraestructura de carga y abastecimiento de combustibles	113
7.2.1	Infraestructura de carga vehículos que consumen combustibles derivados del petróleo (gasolina, diésel y GLP-autogas)	113
7.2.2	Infraestructura de carga para vehículos que consumen gas natural vehicular (GNC y GNL)	114
7.2.3	Infraestructura de carga para vehículos eléctricos	115
8	SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	117
8.1	Alumbrado exterior municipal	118
9	ENERGÍA ELÉCTRICA	120
9.1	CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN	120
9.2	EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN	126
9.3	PRODUCCION DE ENERGÍA ELÉCTRICA	131
9.3.1	Potencia instalada	131
9.3.2	Balance entre producción y consumo de energía eléctrica en Castilla y León	133
9.3.3	Generación de energía eléctrica por provincias	136
9.4	ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN	139
9.4.1	Energía eléctrica en el Sector Industrial	139
9.4.2	Energía Eléctrica en el Sector Terciario/Servicios	141
9.4.3	Energía Eléctrica en el Sector Transporte	144
9.5	ENERGÍA ELECTRICA EN SECTOR AGRIOLA Y GANADERO	146
9.6	ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR DOMESTICO	148
9.7	ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS (ENTIDADES LOCALES)	150
9.8	ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ADMINSTRACIÓN AUTONÓMICA	152
9.9	RESUMEN DE INDICADORES RELEVANTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA	154
10	GAS NATURAL	156
10.1	CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN	156
10.2	EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS AL CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN	159
10.3	CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN.	161
10.3.1	Consumo de gas natural en el Sector Industrial	162
10.3.2	Consumo de gas natural en el Sector Terciario/Servicios	164
10.3.3	Consumo de gas natural en el Sector Transporte	165
10.4	CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR AGRICOLA Y GANADERO	166
10.5	CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR DOMESTICO DE CASTILLA Y LEÓN	168
10.6	CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS (ENTIDADES LOCALES)	172

10.7	GAS NATURAL EN LA ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA	174
10.8	RESUMEN DE INDICADORES RELEVANTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONSUMO DE GAS NATURAL	175
11	DERIVADOS DEL PETROLEO (GASOLINAS, GASOLEOS, FUELOLEO Y GLP)	176
11.1	CONSUMO DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETROLEO EN CASTILLA Y LEÓN	176
11.2	EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS AL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN CASTILLA Y LEÓN	178
11.3	CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN.	180
11.3.1	Consumo de derivados del petróleo en el Sector Industrial	180
11.3.2	Consumo de derivados del petróleo en el Sector Terciario/Servicios	181
11.3.3	Consumo de derivados del petróleo en el Sector Transporte	183
11.4	CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETROLEO EN EL SECTOR AGRICOLA Y GANADERO	186
11.5	CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR EDIFICACIÓN (DOMESTICO) DE CASTILLA Y LEÓN	190
11.6	CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR EDIFICACIÓN NO RESIDENCIAL DE CASTILLA Y LEÓN	194
11.6.1	Consumo de derivados del petróleo en el Sector Edificación-Servicios	194
11.6.2	Consumo de derivados del petróleo en el Sector Entidades Locales	196
11.6.3	Consumo de derivados del petróleo en la Administración Autonómica	198
11.7	RESUMEN DE INDICADORES RELEVANTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO	200
12	I+D+i	201
13	FORMACIÓN	204
14	DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	206
15	ESCENARIOS PREVISTOS	208
15.1	Escenarios consumo de energía primaria y de energía final para Castilla y León a 2030	214
15.1.1	Escenarios Energía Primaria	215
15.1.2	Escenarios Energía Final	219
15.2	Escenarios relativos a ratios sobre intensidad energética	224
15.3	Escenarios relativos a descarbonización	226
16	OBJETIVOS DE LA EEE-CyL - 2030	228
17	PLAN DEL H2 DE CASTILLA y LEÓN	233
17.1	ANTECEDENTES Y MARCO DE ACTUACION.	233
17.1.1	INTRODUCCIÓN	233
17.2	MARCO ACTUAL: VINCULACIÓN CON POLÍTICAS Y PLANES NACIONALES Y EUROPEOS.	235
17.2.1	Políticas y planes europeos.	235
17.2.2	Políticas y planes nacionales y regionales.	240

17.3	CADENA DE VALOR DEL HIDRÓGENO EN CASTILLA Y LEÓN.	244
17.3.1	Cadena de valor del hidrógeno y posibilidades de penetración.	244
17.4	OBJETIVOS DEL HIDRÓGENO PARA CASTILLA Y LEÓN	269
17.4.1	Objetivos generales.	269
17.4.2	Objetivos específicos a considerar y resultados previstos.	270
17.4.3	Líneas de trabajo actualmente en desarrollo y en las que participa la Región.	271
17.5	PROPUESTA DE PROYECTOS Y MEDIDAS A DESARROLLAR	275
17.5.1	Producción de hidrógeno.	275
17.5.2	Almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno.	280
17.5.3	Usos finales del hidrógeno.	289
17.5.4	Transferencia de Tecnología, difusión, normativa y conocimiento.	296
17.6	DESARROLLO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.	309
17.6.1	Producción de Hidrógeno	309
17.6.2	Almacenamiento transporte y distribución de Hidrógeno	316
17.6.3	Usos finales del Hidrógeno	323
17.6.4	Proyectos singulares a desarrollar en el periodo 2021 – 2030	332
17.6.5	Creación y desarrollo del primer “valle de hidrógeno” en el periodo 2021 – 2030.	335
17.6.6	Otras Medidas transversales a desarrollar durante el período 2021 - 2030.	344
17.6.7	Otras medidas de carácter divulgativo y de información a la ciudadanía.	347
17.7	Instrumentos para la aplicación del Plan del Hidrógeno durante el período 2021 - 2030.	348
17.8	SECTORES CLAVE PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL HIDRÓGENO DE LA REGIÓN.	362
17.8.1	Sector energético: energías renovables e industrialización para la producción de “hidrógeno verde”.	363
17.8.2	Sector de la automoción y auxiliar: pilas de combustible y aplicaciones de uso del hidrógeno.	371
17.8.3	Otros sectores: agroindustrial, alimentación y otros usos finales del hidrógeno.	378
17.9	ACTORES RELEVANTES PARA POTENCIAR LA CADENA DE VALOR DEL HIDRÓGENO EN LA REGIÓN.	379
17.9.1	Pertenecientes a organismos públicos de I+D+i.	379
17.9.2	Empresas	380
18	LÍNEAS DE ACTUACIÓN Y MEDIDAS A APLICAR	386
18.1	Medidas de actuación en L.1. INDUSTRIA	387
18.2	Medidas de actuación en L.2. AGRICULTURA	391
18.3	Medidas de actuación en L.3. RESIDENCIAL - DOMESTICO	394
18.4	Medidas de actuación en L.4. TERCIARIO / SERVICIOS	401
18.5	Medidas de actuación en L.5. TRANSPORTE	408
18.6	Medidas de actuación en L.6. SERVICIOS PÚBLICOS ADMINISTRATIVOS.	416
18.7	Medidas de actuación en L.7. I+D+i.	427
18.8	Medidas de actuación en L.8. FORMACIÓN	430
18.9	Medidas de actuación en L.9. DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	435
18.10	Medidas de actuación en L.10. APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL	437
19	IMPLICACIONES ECONÓMICAS.	443

19.1	INVERSIONES Y APOYOS PÚBLICOS POR ANUALIDADES	447
20	ANEXOS	452
20.1	EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN CASTILLA Y LEÓN	453
20.2	EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN CASTILLA Y LEÓN	454
20.3	EMISIONES DE CO2 REFERIDAS A ENERGÍA FINAL	456
20.4	EVOLUCIÓN DE LAS INTENSIDADES ENERGÉTICAS Y RATIOS RELEVANTES	456
20.5	FACTORES DE EMISIÓN DE CO2 Y DE TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN ENERGÍA FINAL	457
20.6	TEJIDO EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN.	458
20.7	PIB EN CASTILLA Y LEÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD	460
20.8	VAB EN CASTILLA Y LEÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD	460
20.9	CENSO AGRARIO – GANADERÍA	461
20.10	CENSO AGRARIO – SUPERFICIE TIERRAS	464
20.11	MEDIOS DE PRODUCCIÓN AGRICOLA	466
20.12	PARQUE DE VIVIENDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2014	467
20.13	PARQUE DE VIVIENDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2015	468
20.14	PARQUE DE VIVIENDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2016	469
20.15	PARQUE DE VIVIENDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2017	470
20.16	PARQUE DE VIVIENDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2018	471
20.17	PARQUE DE VIVIENDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2019	472
20.18	PARQUE DE VIVIENDAS A REHABILITAR EN CASTILLA Y LEÓN.	473
20.19	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - AVILA	474
20.20	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - BURGOS	476
20.21	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - LEÓN	478
20.22	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - PALENCIA	480
20.23	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – SALAMANCA	482
20.24	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – SEGOVIA	484
20.25	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – SORIA	486
20.26	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – VALLADOLID	488
20.27	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – ZAMORA	490
20.28	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – CASTILLA Y LEÓN	492
20.29	ESTUDIO CONSUMO ENERGÉTICO EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	495
20.30	ESTUDIO EMISIONES DE CO2 EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	496

20.31	ESTUDIO CONSUMO MEDIO DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	497
20.32	ESTUDIO SUPERFICIE MEDIA ÚTIL Y CONSTRUIDA EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	498
20.33	ESTUDIO CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	499
20.34	ESTUDIO CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN - GRAFICOS	500
20.35	TABLAS Y DATOS SOBRE PARQUE DE VEHÍCULOS DE CASTILLA Y LEÓN	504
20.36	VEHÍCULOS MATRICULADOS	508
20.37	ESTUDIO SOBRE EVOLUCIÓN DE LA MATRICULACIÓN DE VEHÍCULOS EN CASTILLA Y LEÓN 2021-2030	509
20.38	INFRAESTRUCTURA DE CARGA VEHICULOS ELÉCTRICOS, VEHICULOS DE GNC-GNL Y GLP	510
20.39	POBLACIÓN Y EXTENSIÓN DE CASTILLA Y LEÓN. EVOLUCIÓN 2014-2019	511
20.40	RATIOS DE CONSUMO EN SERVICIOS PÚBLICOS	512
20.41	OBJETIVO DE AHORRO DE ENERGÍA FINAL 2014-2020 Y 2021-2030	513
20.42	OBJETIVO DE AHORRO DE ENERGÍA PRIMARIA 2014-2020 Y 2021-2030	515
20.43	ESCENARIOS PREVISTOS ENERGÍA FINAL	516
20.44	ESCENARIOS PREVISTOS ENERGÍA PRIMARIA	517
20.45	EVOLUCIÓN DE CONSUMOS Y RATIOS EN CASTILLA Y LEÓN SEGÚN METODOLOGÍA PRIMES APLICADA A ESPAÑA	518
20.46	EVOLUCIÓN ANUALIZADA DE CONSUMOS Y RATIOS EN CASTILLA Y LEÓN SEGÚN METODOLOGÍA PRIMES APLICADA A ESPAÑA	520
20.47	INDICES DE EVOLUCIÓN ANUALIZADA DE CONSUMOS Y RATIOS EN CASTILLA Y LEÓN SEGÚN METODOLOGÍA PRIMES APLICADA A ESPAÑA	522
20.48	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR INDUSTRIAL. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES	524
20.49	APOYO PÚBLICO ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR INDUSTRIAL.	526
20.50	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR AGRICULTURA. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES	527
20.51	APOYO PÚBLICO ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR AGRICOLA.	528
20.52	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR RESIDENCIAL / DOMÉSTICO. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES	529
20.53	APOYO PÚBLICO ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR RESIDENCIAL / DOMÉSTICO.	531
20.54	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR TERCIARIO / SERVICIOS. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES	533

20.55	APOYO PÚBLICO ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR TERCARIO / SERVICIOS.	536
20.56	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES	538
20.57	APOYO PÚBLICO ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE	540
20.58	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES	542
20.59	APOYO PÚBLICO ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA	544
20.60	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR ENTIDADES LOCALES. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES	546
20.61	INVERSIONES ANUALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR ENTIDADES LOCALES	549
20.62	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR I+D+I. INVERSIONES	551
20.63	INVERSIONES ANUALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR I+D+i	553
20.64	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR FORMACIÓN. INVERSIONES	555
20.65	INVERSIONES ANUALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR FORMACIÓN	557
20.66	MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN. INVERSIONES	559
20.67	INVERSIONES ANUALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	560
20.68	INVERSIONES ANUALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL	561
20.69	INVERSIONES ANUALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL	563
20.70	PLAN DEL HIDROGENO DE CASTILLA Y LEÓN. INVERSIONES	565
20.71	INVERSIONES ANUALIZADAS PLAN DEL HIDROGENO DE CASTILLA Y LEÓN	570
20.72	PLANIFICACIÓN COMPLETA ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CASTILLA Y LEÓN 2030	572
20.73	RESUMEN GENERAL PLANIFICACIÓN COMPLETA ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CASTILLA Y LEÓN 2030	592

TABLA DE ILUSTRACIONES

Fig: 1.- Actuaciones en el sector industrial.....	29
Fig: 2.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO ₂ en el sector industrial....	29
Fig: 3.- Inversiones Públicas en el Sector Industrial (€).....	30
Fig: 4.- Actuaciones en el sector edificación.....	31
Fig: 5.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO ₂ en el sector edificación..	31
Fig: 6.- Inversiones Públicas en el Sector edificación (€)	32
Fig: 7.- Actuaciones en el sector Transporte	33
Fig: 8.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO ₂ en el sector transporte... 33	
Fig: 9.- Inversiones Públicas en el Sector transporte (€)	34
Fig: 10.- Actuaciones Servicios Públicos.....	35
Fig: 11.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO ₂ en Servicios Públicos- Entidades Locales	35
Fig: 12.- Inversiones otras administraciones Públicas en el área estratégica Servicios Públicos-Entidades Locales (€).....	36
Fig: 13.- Actuaciones en los edificios de la Administración Autonómica.....	37
Fig: 14.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO ₂ en los edificios de la Administración Autonómica	37
Fig: 15.- Inversiones otras administraciones Públicas en edificios de la Administración Autonómica (€).....	38
Fig: 16.- Actuaciones en I+D+i.....	39
Fig: 17.- Inversiones en actuaciones de I+D+i (€).....	39
Fig: 18.- Actuaciones en comunicación, difusión y formación.....	40
Fig: 19.- Inversiones en actuaciones de comunicación, difusión y formación (€).....	40
Fig: 20.- Ahorros de energía final por sectores (tep) y distribución porcentual de ahorros previstos en EEE-CyL-2020	41
Fig: 21.- Ahorro de energía final según Directiva 2012/27	42
Fig: 22.- Reducción de energía primaria y reducción de Emisiones CO ₂ EEE-CyL-2020	42
Fig: 23.-Objetivo de Ahorro de energía primaria (reprogramación 2019).....	43
Fig: 24.- Inversiones asociadas a la EEE-CyL-2020	44
Fig: 25.- Evolución del ahorro de energía final (2014-2019)	45
Fig: 26.- Evolución del ahorro de energía primaria (2014-2019)	46
Fig: 27.- Evolución de la reducción de emisiones de CO ₂ referidas a energía primaria (2015-2019)	46
Fig: 28.- Evolución de las emisiones de CO ₂ referidas a energía primaria (2014-2019)	47
Fig: 29.- Evolución de las emisiones de CO ₂ según combustible utilizado.....	47
Fig: 30.- Evolución del ratio de emisiones tCO ₂ /tepEP	48
Fig: 31.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía primaria (2014-2019)	48
Fig: 32.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final	49
Fig: 33.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector Agricultura (2014-2019).....	49
Fig: 34.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector Industrial (2014-2019)	50
Fig: 35.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector Terciario/Servicios (2014-2019).....	50
Fig: 36.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector residencial/doméstico (2014-2019).....	51

Fig: 37.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector transporte (2014-2019).....	51
Fig: 38.- Evolución del consumo de energía primaria (2014-2019)	52
Fig: 39.- Escenarios EEE-CyL-2020 (revisado en 2019)	53
Fig: 40.- Evolución del consumo de energía final (2014-2019).....	54
Fig: 41.- Coeficiente de transformación global de energía primaria a energía final	55
Fig: 42.- Ahorro de energía primaria por sectores (2019).....	56
Fig: 43.- Ahorro de energía final por sectores (2019).....	57
Fig: 44.- Comparación de consumo de energía primaria con el tendencial (2014-2019)	57
Fig: 45.- Comparación consumo energía final respecto al tendencial (2014-2019)	58
Fig: 46.- Evolución de las inversiones públicas y privadas (2014-2019) (€).....	59
Fig: 47.- Evolución del empleo asociado a las inversiones realizadas en las medidas de la EEE-CyL-2020	59
Fig: 48.- Inversiones a realizar por entidades gestoras	61
Fig: 49.- Evolución del consumo de energía primaria	62
Fig: 50.- Evolución del consumo de Energía Primaria por fuentes energéticas (2014-2019).....	63
Fig: 51.- Consumo de Energía Primaria + Eficiencia Energética (2014-2019).....	64
Fig: 52.- Evolución del PIB de Castilla y León (2014-2018) (miles de €)	65
Fig: 53.- Evolución del VAB de Castilla y León (2014-2018).....	66
Fig: 54.- VAB en Castilla y León por ramas de actividad (%) (2014-2018).....	67
Fig: 55.- Evolución del número de empresas en Castilla y León (2014-2019)	68
Fig: 56.- Distribución del tejido empresarial de Castilla y León en base al tipo de actividad (2019)	69
Fig: 57.- Número de empresas por actividad en Castilla y León (2019)	69
Fig: 58.-Evolución del tejido empresarial de Castilla y León y España (2014-2019)	71
Fig: 59.- Censo de edificios en Castilla y León.....	72
Fig: 60.- Censo de edificios por tipo de edificio.....	73
Fig: 61.- Estado de conservación edificios destinados a viviendas	73
Fig: 62.- Número de viviendas en Castilla y León por provincias	74
Fig: 63.- Número de viviendas en Castilla y León por tipo de viviendas (censo 2011). 75	
Fig: 64.- Número de viviendas en Castilla y León (2019)	76
Fig: 65.- Número de edificios no residenciales en Castilla y León por provincias (2019)	77
Fig: 66.- Número de inmuebles no residenciales en Castilla y León por uso (2019)	78
Fig: 67.- Número de inmuebles no residenciales destinados a oficinas en Castilla y León (2019)	78
Fig: 68.- Número de inmuebles destinados a oficinas titularidad de la Administración de Castilla y León.....	79
Fig: 69.- Número de edificios destinados a oficinas titularidad de la Administración de Castilla y León por provincias (2019)	79
Fig: 70.- Superficie media de los edificios destinados a oficinas titularidad de la Administración de Castilla y León por provincias	80
Fig: 71.- Número de hospitales según finalidad asistencial.....	80
Fig: 72.- Número de camas en hospitales según finalidad asistencial	81
Fig: 73.- Número de edificios destinados a alojamientos hoteleros y número de plazas disponibles.....	82
Fig: 74.- Número de edificios destinados a alojamientos hoteleros y número de plazas disponibles por categoría	84
Fig: 75.- Número de edificios destinados a turismo rural y número de plazas disponibles.....	85

Fig: 76.- Número de campamentos públicos de turismo y número de plazas disponibles	86
Fig: 77.- Número de albergues, residencias y campamentos juveniles y número de plazas disponibles	86
Fig: 78.- Número de cafeterías y número de plazas disponibles.....	87
Fig: 79.- Número de restaurantes y número de plazas disponibles	87
Fig: 80.- Resumen número de edificios sector turístico de Castilla y León (2018).....	88
Fig: 81.- Número de viajeros y pernoctaciones en Castilla y León (2018).....	88
Fig: 82.- Grado de ocupación de los establecimientos hoteleros (2018)	89
Fig: 83.- Número de centros educativos en Castilla y León por tipo de régimen (2019)	89
Fig: 84.- Número de centros educativos en régimen general por tipología y titularidad (2019)	90
Fig: 85.- Número de alumnos que ocupan los edificios educativos en Castilla y León (2019)	91
Fig: 86.- Número de edificios de titularidad de la Admon. de Castilla y León con actividad educativa	92
Fig: 87.- Número de inmuebles no residenciales destinados a uso cultural, deportivo, religiosos, espectáculos y otros singularizados.....	92
Fig: 88.- Número de bibliotecas en Castilla y León (2018).....	93
Fig: 89.- Número de archivos en Castilla y León por categoría y subcategoría.....	95
Fig: 90.- Número de edificios destinados a archivo titularidad de la Consejería de Cultura	96
Fig: 91.- Número de edificios destinados a museos por provincias y según titularidad	96
Fig: 92.- Número de visitantes en los museos gestionados por la Adom. de Castilla y León (2018)	97
Fig: 93.- Número de edificios con Certificado de Eficiencia Energética (2019) (2018) .	98
Fig: 94.- Número de viviendas con Certificado de eficiencia Energética según letra de calificación respecto a las emisiones de CO ₂ (2019).....	99
Fig: 95.- Número de edificios no residenciales con Certificado de Eficiencia Energética según letra de calificación respecto a las emisiones de CO ₂ (2019)	100
Fig: 96.- Número de edificios residenciales con Certificado de Eficiencia Energética según letra de calificación respecto de la energía primaria y provincia (2019)	100
Fig: 97.- Número de edificios no residenciales con Certificado de Eficiencia Energética según letra de calificación respecto de la energía primaria y provincia (2019)	101
Fig: 98.-Zonas climáticas de las provincias de Castilla y León	102
Fig: 99.-Clases de eficiencia para edificios de uso residencial privado (vivienda) de tipo unifamiliar.....	102
Fig: 100.-Clases de eficiencia para edificios de uso residencial privado (vivienda) de tipo en bloque.....	103
Fig: 101.- Evolución del parque de vehículos en Castilla y León (2014-2018)	104
Fig: 102.- Parque de vehículos en Castilla y León por tipo de vehículo (2018)	105
Fig: 103.- Parque de vehículos en Castilla y León por provincias (2018)	105
Fig: 104.- Evolución del parque de vehículos en Castilla y León por tipo de combustible utilizado (2014-2018)	106
Fig: 105.- Parque de vehículos en Castilla y León por tipo de combustible utilizado y provincias (2018)	107
Fig: 106.- Parque de vehículos que consumen gasolina (2018).....	108
Fig: 107.- Parque de vehículos que consumen diésel (2018)	108
Fig: 108.- Parque de vehículos que no consumen ni gasolina ni diésel (2018)	109
Fig: 109.- Parque de turismos por distinto ambiental (2018).....	111
Fig: 110.- Parque de motocicletas por distintivo ambiental (2018).....	111
Fig: 111.- Evolución de las matriculaciones de vehículos (2010-2018).....	112

Fig: 112.- Vehículos matriculados por tipo de vehículos (2018)	113
Fig: 113.- Número de estaciones de Servicio de derivados del petróleo	114
Fig: 114.- Número de estaciones de GNC-GNL.....	115
Fig: 115.- Número de ubicaciones de puntos de carga de vehículos eléctricos	115
Fig: 116.- Número de conectores de carga de vehículos eléctricos	116
Fig: 117.- Población de derecho y extensión de Castilla y León (2014-2019)	117
Fig: 118.- Población de Castilla y León distribuida por tamaño de municipio (2018)..	118
Fig: 119.- Ratios sobre energía eléctrica consumida por habitante, y puntos de luz en función del tamaño del municipio (2018).....	118
Fig: 120.- nº de puntos de luz y consumo de energía eléctrica en función del tamaño del municipio (2018).....	119
Fig: 121.- Consumo de energía eléctrica en Castilla y León por sectores (2014-2019)	120
Fig: 122.- Evolución del consumo de energía eléctrica por sectores (2014-2019).....	121
Fig: 123.- Distribución del consumo de energía eléctrica por sectores (2019)	122
Fig: 124.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Agricultura.....	123
Fig: 125.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Industrial	123
Fig: 126.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Transporte	124
Fig: 127.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Entidades Locales	124
Fig: 128.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Servicios	125
Fig: 129.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Doméstico.....	125
Fig: 130.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Edificación	126
Fig: 131.- Emisiones de CO ₂ por consumo de energía eléctrica referidas a energía final	127
Fig: 132.- Evolución de las emisiones de CO ₂ por consumo de energía eléctrica	127
Fig: 133.- Emisiones de CO ₂ debidas al consumo de energía eléctrica por sectores ..	128
Fig: 134.- Evolución de las emisiones de CO ₂ en el sector doméstico.....	129
Fig: 135.- Evolución de las emisiones de CO ₂ por sectores referidas al consumo de energía eléctrica PRIMARIA.....	130
Fig: 136.- Evolución de las emisiones de CO ₂ referidas a energía eléctrica PRIMARIA	131
Fig: 137.- Potencia instalada en Castilla y León (2019).....	132
Fig: 138.- Evolución de la potencia instalada renovable y convencional (2015-2019) 132	
Fig: 139.- Evolución de la potencia instalada por tecnologías (2015-2019)	133
Fig: 140.- Balance energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019)	135
Fig: 141.- Comparación generación renovable y no renovables entre sistema nacional y Castilla y León (2014-2019).....	136
Fig: 142.- Evolución de la exportación de energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019).....	136
Fig: 143.- Generación de energía con tecnologías renovables y con tecnologías convencionales	136
Fig: 144.- Producción de energía eléctrica por provincias (2014-2019)	137
Fig: 145.- Evolución de la producción de energía eléctrica por provincias (2014-2019)	138
Fig: 146.- Evolución del consumo de energía eléctrica en el Sector Industrial (2014-2019).....	140
Fig: 147.- Evolución de la pendiente en el consumo de energía eléctrica del Sector Industrial (2014-2018).....	140
Fig: 148.- Evolución de las emisiones de CO ₂ debidas al consumo de energía eléctrica del Sector Industrial (2014-2019).....	140
Fig: 149.- Evolución del PIB Sector Industrial (2014-2019).....	141

Fig: 150.- Evolución de la Intensidad Energética eléctrica en el Sector Industrial (2014-2019).....	141
Fig: 151.- Evolución del consumo de energía eléctrica en el Sector Terciario/Servicios (2014-2019).....	142
Fig: 152.- Evolución de las emisiones de CO ₂ referidas al consumo de energía eléctrica en el Sector Terciario/Servicios (2014-2019).....	143
Fig: 153.- Evolución del PIB Sector Terciario/Servicios (2014-2019).....	143
Fig: 154.- Evolución de la Intensidad Energética eléctrica del Sector Terciario/Servicios (2014-2019).....	144
Fig: 155.- Evolución del consumo de energía eléctrica del Sector Transporte (2014-2019).....	145
Fig: 156.- Evolución de las emisiones de CO ₂ debidas al consumo de energía eléctrica del Sector Transporte (2014-2019).....	145
Fig: 157.- Evolución de la Intensidad energética eléctrica per cápita en el Sector Transporte (2014-2018).....	146
Fig: 158.- Evolución del consumo de energética eléctrica en el Sector Agricultura/Ganadería (2014-2019).....	147
Fig: 159.- Evolución de la Intensidad energética eléctrica en el Sector Agricultura/Ganadería (2014-2019).....	148
Fig: 160.- Evolución del consumo de energética eléctrica en el Sector Doméstico (2014-2019).....	149
Fig: 161.- Evolución de las emisiones de CO ₂ por consumo de energética eléctrica en el Sector Doméstico (2014-2019).....	149
Fig: 162.- Evolución del Índice de consumo de energía eléctrica por habitante. Sector Doméstico (2014-2019).....	150
Fig: 163.- Evolución del consumo de energía eléctrica en Entidades Locales (2014-2019).....	151
Fig: 164.- Número de municipios en base al número de habitantes.....	151
Fig: 165.- Número de habitantes en función del tamaño del municipio.....	152
Fig: 166.- Ratio de consumo de energía eléctrica en Entidades Locales por habitante y año.....	152
Fig: 167.- Evolución del consumo de energía eléctrica en la Administración Autonómica.....	153
Fig: 168.- Evolución de las emisiones de CO ₂ debidas al consumo de energía eléctrica en la Administración Autonómica.....	153
Fig: 169.- Evolución del ratio de consumo de energía eléctrica por habitante y año en la Administración Autonómica.....	154
Fig: 170.- Evolución de los ratios significativos en el consumo de energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019).....	155
Fig: 171.- Ratio de consumo medio de energía eléctrica por habitante en Castilla y León (2014-2019).....	155
Fig: 172.- Evolución del consumo de gas natural en Castilla y León (2014-2019).....	157
Fig: 173.- Consumo de gas natural por sectores en Castilla y León (2014-2019).....	158
Fig: 174.- Reparto del consumo de gas natural por sectores en Castilla y León (2014-2019).....	158
Fig: 175.- Evolución de las emisiones de CO ₂ debidas al consumo de gas natural en Castilla y León (2014-2019).....	159
Fig: 176.- Emisiones de CO ₂ debidas al consumo de gas natural en Castilla y León (2014-2019).....	160
Fig: 177.- Emisiones de CO ₂ debidas al consumo de gas natural por sectores en Castilla y León (2014-2019).....	161
Fig: 178.- Emisiones de CO ₂ debidas al consumo de gas natural referidas a energía primaria t/(a).....	161

Fig: 179.- Evolución del consumo de gas natural en el sector industrial (2014-2019) (ktep/a)	163
Fig: 180.- Emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural en el sector industrial (2014-2019) (t/a).....	163
Fig: 181.- Evolución de la Intensidad Energética referida al consumo de gas natural para el sector industrial (tep/M€_PIB industrial) (2014-2019).....	164
Fig: 182.- Evolución del consumo de gas natural para el sector terciario/servicios (2014-2018).....	164
Fig: 183.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural para el sector terciario/servicios (2014-2019).....	165
Fig: 184.- Evolución de la Intensidad Energética referida al consumo de gas natural para el sector.....	165
Fig: 185.- Evolución del consumo de gas natural en el sector transportes (2014-2019).	166
Fig: 186.- Evolución del consumo de gas natural en el sector agrícola/ganadero (2014-2019).	167
Fig: 187.- Evolución de la Intensidad Energética referida al consumo de gas natural en el sector agrícola/ganadero (2014-2019).	168
Fig: 188.- Evolución del consumo de gas natural en el sector doméstico (2014-2019).	169
Fig: 189.- Número de viviendas que se estima que consumen gas natural (2014-2019).	170
Fig: 190.- Evolución del ratio de consumo de gas natural por habitante y año (2014-2019).	170
Fig: 191.-metros cuadrados de superficie construida en viviendas que consumen gas natural.	171
Fig: 192.- Revolución del ratio de consumo de gas natural por m2 construido de vivienda y año.	172
Fig: 193.- Evolución del consumo de gas natural en el sector Servicios Públicos (Entidades Locales) (2014-2019).....	173
Fig: 194.- Evolución del ratio de consumo de gas natural por habitante y año en Entidades Locales (2014-2019).	173
Fig: 195.- Evolución del consumo de gas natural en la Administración Autonómica (2014-2019).....	174
Fig: 196.- Evolución del ratio de consumo de gas natural en la Administración Autonómica por habitante y año (2014-2019).	175
Fig: 197.- Evolución de los ratios significativos en el consumo de energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019).....	175
Fig: 198.- Evolución del consumo de derivados del petróleo en Castilla y León (2014-2018).....	176
Fig: 199.- Evolución del consumo derivados del petróleo por sectores en Castilla y León (2014-2019).....	177
Fig: 200.- Evolución del consumo derivados del petróleo por sectores en Castilla y León (2014-2019).....	177
Fig: 201.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo derivados del petróleo (2014-2019)	178
Fig: 202.- Emisiones de CO2 debidas al consumo derivados del petróleo por sectores (2014-2019).....	179
Fig: 203.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo derivados del petróleo referidas a energía primaria (2014-2019)	179
Fig: 204.- Consumo derivados del petróleo sector industrial (2014-2019).....	181
Fig: 205.- Evolución de la intensidad energética referida al consumo de derivados del petróleo en el sector industrial (2014-2019).....	181

Fig: 206.- Consumo derivados del petróleo sector terciario/servicios (2014-2019).....	182
Fig: 207.- Evolución de la intensidad energética referida al consumo de derivados del petróleo en el sector terciario/servicios (2014-2019).....	183
Fig: 208.- Consumo derivados del petróleo sector transporte (2014-2019).....	183
Fig: 209.- Consumo derivados del petróleo sector transporte (2014-2019).....	184
Fig: 210.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo de derivados del petróleo en el sector transporte (2014-2018).....	184
Fig: 211.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo de derivados del petróleo en el sector transporte (2014-2019) referidas a ENERGÍA PRIMARIA	185
Fig: 212.- Evolución del tráfico registrado en la red de carreteras de Castilla y León (2014-2019).....	185
Fig: 213.- Evolución del índice de consumo de gasolina y gasóleo A en Castilla y León (2014-2019).....	186
Fig: 214.- Consumo derivados del petróleo sector agricultura/ganadería (2014-2019).....	187
Fig: 215.- Evolución de las emisiones de CO2 sector agrícola/ganadero (2014-2018).....	187
Fig: 216.- Evolución de las emisiones de CO2 sector agrícola/ganadero referidas a energía primaria (2014-2019).....	188
Fig: 217.- Evolución de la intensidad energética en el sector agrícola/ganadero (2014-2019).....	188
Fig: 218.- Evolución del consumo anual por tractor (2014-2018).....	189
Fig: 219.- Consumo derivados del petróleo sector doméstico (2014-2019)	190
Fig: 220.- Evolución del consumo derivados del petróleo sector doméstico (2014-2019).....	190
Fig: 221.- Evolución del número de viviendas que consumen gasóleo C (2014-2019).....	191
Fig: 222.- Metros cuadrados construidos de viviendas que consumen gasóleo C (2014-2019).....	192
Fig: 223.- Ratio de consumo de gasóleo C por vivienda y año (2014-2019).....	193
Fig: 224.- Consumo derivados del petróleo sector edificación (2014-2019).....	194
Fig: 225.- Consumo derivados del petróleo sector edificación-servicios (2014-2019).....	195
Fig: 226.- Evolución de las emisiones de CO2 por consumo de derivados del petróleo sector edificación-servicios (2014-2019)	195
Fig: 227.- Intensidad energética referida al consumo de derivados del petróleo sector edificación-servicios (2014-2019)	196
Fig: 228.- Evolución del consumo derivados del petróleo Entidades Locales (2014-2019).....	197
Fig: 229.- Evolución de las emisiones de CO2 por consumo derivados del petróleo en Entidades Locales (2014-2019)	197
Fig: 230.- Evolución del ratio de consumo de derivados del petróleo en Entidades Locales por habitante y año (2014-2019).....	198
Fig: 231.- Evolución del consumo derivados del petróleo sector Administración Autónoma (2014-2019).....	199
Fig: 232.- Evolución de las emisiones de CO2 por el consumo derivados del petróleo sector Administración Autónoma (2014-2019).....	199
Fig: 233.- Evolución del ratio de consumo de derivados del petróleo sector Entidades Locales por habitante y año (2014-2019).....	200
Fig: 234.- Evolución de los ratios significativos en el consumo de derivados del petróleo en Castilla y León (2014-2019).....	200
Fig: 235.- Proyectos de investigación firmados por el EREN con las universidades de Castilla y León (2014-2020).....	202
Fig: 236.- Egresados en Castilla y León rama ingeniería y arquitectura (2014-2019).....	204

Fig: 237.- APP EREN JCyL	207
Fig: 238.- Evolución de las emisiones de CO ₂ equivalente por sector. Histórico y proyección a 2030 (kt) en España	212
Fig: 239.- Objetivo acumulado de ahorro de energía final 2021-2030 (ktep) en España	213
Fig: 240.- Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW) en España .	214
Fig: 241.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía primaria (ktep/a)	217
Fig: 242.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía primaria (ktep/a)	218
Fig: 243.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía final (ktep/a)	221
Fig: 244.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía final (ktep/a)	222
Fig: 245.- Evolución del consumo de energía final por sectores de actividad (tendencial y programado) (ktep/a)	222
Fig: 246.- Evolución del consumo de energía final por sectores de actividad (programado) (ktep/a)	223
Fig: 247.- Evolución del consumo de energía final por fuentes energéticas (ktep/a).	223
Fig: 248.- Variación porcentual del consumo de energía final por fuentes energéticas (2021-2030)	224
Fig: 249.- Evolución de la intensidad energética primaria (tep/M€_PIB).....	225
Fig: 250.- Evolución de los indicadores sobre intensidad energética referida a energía FINAL por sectores	225
Fig: 251.- Factores de paso emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /kWh)	226
Fig: 252.- Evolución de las emisiones de CO ₂ referidas a energía final por sectores (2020-2030)	227
Fig: 253.- Evolución del ahorro de Energía Primaria (programado) 2021 -2030	228
Fig: 254.- Evolución del ahorro de Energía Final (programado) 2021 -2030.....	229
Fig: 255.- Evolución de la mejora de la eficiencia energética referida a energía primaria (programado) 2021 -2030	229
Fig: 256.- Evolución de la mejora de la eficiencia energética referida a energía final (programado) 2021 -2030	230
Fig: 257.- Objetivos de la mejora de la eficiencia energética referida a energía final por sectores 2021 -2030	230
Fig: 258.- Objetivos de la reducción de energía final por fuentes energéticas 2021 - 2030.....	231
Fig: 259.- Objetivos sobre reducción indicadores de intensidad energética por sectores	231
Fig: 260.- Objetivos sobre descarbonización por sectores.....	232
Fig: 261.- Objetivos sobre variación de los indicadores de emisiones de CO ₂ por tep de energía final por sectores	232
Fig: 262.- Producción de energía primaria en EU-28	233
Fig: 263.- Hidrógeno como vector energético y sus aplicaciones (IEA, 2018)	245
Fig: 264.- predicción del porcentaje de hidrógeno que sería necesario sustituir en la actual demanda de energía de los países de la UE	247
Fig: 265.- Evolución del consumo de hidrógeno en el mundo por usos (IEA, 2019)...	249
Fig: 266.- diferentes procesos de producción de hidrógeno	249
Fig: 267.- visión técnica y económica en el que se encuentra el estado actual de la tecnología	252
Fig: 268.- costes de inversión y operación en la producción del hidrogeno	253
Fig: 269.- costes de inversión hidrogenera	261
Fig: 270.- Comparativa emisiones pozo a la rueda.....	264

Fig: 271.- Medidas producción Hidrógeno.....	279
Fig: 272.- Número de estaciones de llenado de H2 en Europa	280
Fig: 273.- Hidrogeneras en operación.....	281
Fig: 274.- Hidrogeneras en proyecto.....	281
Fig: 275.- Certificado de garantía de origen del Hidrógeno.....	284
Fig: 276.- Medidas almacenamiento de Hidrógeno en Castilla y León.....	288
Fig: 277.- Equipo autónomo de agua de hidrógeno	291
Fig: 278.- Medidas usos finales del hidrógeno	295
Fig: 279.- Posibles acciones de comunicación y difusión a desarrollar en el Plan del Hidrogeno	306
Fig: 280.- Programa de formación del Hidrógeno	308
Fig: 281.- Ejes y nodos de intermodalidad de transporte de mercancías en España .	313
Fig: 282.- Principales centros de transporte por carretera.....	313
Fig: 283.- Red de carreteras principales en Castilla y León	314
Fig: 284.- Posibles centros de producción de Hidrógeno renovable en Castilla y León	314
Fig: 285.- Áreas de producción de EERR	320
Fig: 286.- Recorrido unidad tractora con pila de combustible	334
Fig: 287.- Esquema conceptual de un Valle de Hidrógeno	337
Fig: 288.- Grandes corredores, autovías y autopistas	338
Fig: 289.- Infraestructura transporte de gasoductos (70 bar y 32 bar)	338
Fig: 290.- Red de transporte de electricidad (440 kV. Y 220 kV)	338
Fig: 291.- Cuencas hidrográficas y ríos	338
Fig: 292.- Parques eólicos	339
Fig: 293.- Infraestructura de EERR e infraestructura de evacuación eléctrica.....	339
Fig: 294.- Posibles Valles de Hidrógeno.....	342
Fig: 295.- Generación eólica por CCAA (2019).....	364
Fig: 296.- Generación solar por CCAA (2019).....	364
Fig: 297.- Generación hidráulica por CCAA (2019)	364
Fig: 298.- Irradiación global media	365
Fig: 299.- Mapa forestal de España	366
Fig: 300.- Recursos eólicos europeos.....	366
Fig: 301.- Actividades en la cadena de valor del Hidrógeno	375
Fig: 302.- Medidas de actuación en el sector INDUSTRIAL	390
Fig: 303.- Ahorro energético acumulado por medidas L.1 sector INDUSTRIAL	391
Fig: 304.- Medidas de actuación en el sector AGRICULTURA.....	393
Fig: 305.- Ahorro energético acumulado por medidas L.2 sector AGRICULTURA	394
Fig: 306.- Medidas de actuación en el sector RESIDENCIAL / DOMÉSTICO	400
Fig: 307.- Ahorro energético acumulado por medidas L.3 sector RESIDENCIAL / DOMÉSTICO.....	401
Fig: 308.- Medidas de actuación en el sector TERCIARIO / SERVICIOS	407
Fig: 309.- Ahorro energético acumulado por medidas L.3 sector TERCIARIO / SERVICIOS	408
Fig: 310.- Medidas de actuación en el sector TRANSPORTE	415
Fig: 311.- Ahorro energético acumulado por medidas del sector TRANSPORTE.....	416
Fig: 312.- Medidas de actuación en el sector ADMON. AUTONÓMICA Y ENTIDADES LOCALES	425
Fig: 313.- Ahorro energético acumulado por medidas L.6 sector ADMON. AUTONÓMICA Y ENTIDADES LOCALES.....	426
Fig: 314.- Inversiones totales.....	443
Fig: 315.- Porcentaje de inversiones por líneas de actuación.....	445
Fig: 316.- Inversiones privadas y apoyo público	445

Fig: 317.- Inversiones totales sin contabilizar las inversiones en renovación de vehículos	446
Fig: 318.- Inversiones privadas y públicas totales sin contabilizar las inversiones en renovación de vehículos.....	446
Fig: 319.- Inversiones y apoyo público anualizado	448
Fig: 320.- Inversiones y apoyo público por líneas de actuación	449
Fig: 321.- Inversiones y apoyo público por fuente de financiación.....	450
Fig: 322.- Empleo afectado por la EEE-CyL-2030	451

1 CAMBIO CLIMÁTICO. CONTESTO ACTUAL

El cambio climático en nuestro planeta es una realidad palpable y sin duda comprobable.

El calentamiento global del planeta, las variaciones del nivel del mar, la desertización, el deshielo y la reducción de las superficies polares, las condiciones meteorológicas extremas y no en consonancia con las estaciones meteorológicas, el impacto sobre la flora y la fauna y desde luego el impacto sobre el ser humano, están provocando que de no hacer nada y seguir como hasta ahora, se comprometerá la vida en la tierra en las próximas generaciones.

Los principales organismo científicos concuerdan que es muy probable que las actividades humanas estén contribuyendo al cambio climático y que éste, sea causado principalmente por el aumento de los gases de efecto invernadero.

No se puede dejar de mirar al consumo energético, las industrias, los edificios, el transporte consumen energía para obtener productos, vivir en las casas y desplazarnos de unos sitios a otros. Pero, hay que reflexionar, sobre este consumo energético tan grande y comenzar a mitigar en lo posible los efectos del cambio climático.

La cumbre del clima de Paris en 2015 (COP 21), marca una antes y un después, ya que 195 países se reunieron en la capital francesa y tomaron el primer acuerdo global para mitigar el calentamiento al que se ha llegado por la acción del hombre con las emisiones de gases de efecto invernadero. El pacto desde luego abrió un camino, pero no se estableció la meta, tal y como resaltaron los negociadores.

Tal y como se anunció, los esfuerzos que se pusieron sobre la mesa no fueron suficientes para impedir que el aumento de la temperatura a final del siglo se quedara “muy por debajo de los dos grados”, el objetivo que perseguía el pacto.

Todos los países firmantes se comprometieron a limitar sus emisiones, aunque, ya sabemos que los esfuerzos no han sido suficientes.

Los principales resultados de la COP21, fueron los que se recogen a continuación:

- Evitar que el incremento de la temperatura media global en el planeta supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales, proponiendo, además, promover esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5°C.
- Se reconoció la necesidad de que las emisiones globales alcancen el techo lo antes posible, asumiendo que esta tarea va a llevar más tiempo a los países en desarrollo que a los países desarrollados.
- Conseguir una senda de reducción de emisiones a medio y largo plazo, coherente con un escenario de neutralidad de carbono en la segunda mitad de siglo, esto es, intentar conseguir el equilibrio entre las emisiones y las absorciones de gases de efecto invernadero.
- Compromiso de todos los países para que, cada cinco años, comuniquen y mantengan sus objetivos de reducción de emisiones, así como la puesta en marcha de políticas y medidas nacionales para alcanzar dichos objetivos.
- Revisión cada cinco años (empezando en 2023), haciendo un balance del estado de la implementación del Acuerdo respecto al objetivo de los 2°C citado.
- Poner en valor la importancia de adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, estableciendo un objetivo global de aumento de la capacidad de adaptación y reducción de la vulnerabilidad, en un contexto en el que todos los países se están enfrentando a los impactos derivados del cambio climático, siendo necesario que la adaptación se defina a nivel de país, de forma transparente y valorando cuestiones transversales. Siendo preciso que los países participen en los procesos de planificación, así como presentar y actualizar periódicamente comunicaciones sobre la adaptación.
- Se sentaron las bases para una transformación hacia modelos de desarrollo bajos en emisiones, contando con un importante paquete financiero que ayude a la implementación del Acuerdo debiéndose construirse sobre la base del objetivo, para los países desarrollados, con la movilización de 100.000 millones de dólares anuales, a partir de 2020, a través de distintas fuentes, debiéndose revisar este objetivo al alza a partir de 2025
- Animar, por primera vez, a los países en desarrollo a que proporcionen financiación de manera voluntaria; aunque se mantenga el liderazgo de los países desarrollados a la hora de movilizar recursos financieros.
- Reconocimiento de la importancia de fortalecer las capacidades de los países en desarrollo, creándose un Comité para el fortalecimiento de

capacidades (Comité de París), con el fin de detectar lagunas y necesidades en países en desarrollo en esta materia.

- Refuerzo del sistema de transparencia y rendición de cuentas de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para fortalecer la confianza entre los países, sobre la base de un sistema de información claro y común, en particular sobre cifras de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero y apoyo proporcionado y recibido.
- Creación de un Comité, destinado a facilitar la aplicación del Acuerdo y promover su cumplimiento, por todas las Partes. teniendo naturaleza facilitadora, no contenciosa y no punitiva.

Se estableció que el Acuerdo de París entrará en vigor cuando sea ratificado por, al menos, 55 Partes que representen como mínimo el 55% de las emisiones globales totales, en este sentido, el Acuerdo de París entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, treinta días después de que, el 4 de octubre, se reunieran las condiciones (ratificación por al menos 55 países que representen como mínimo el 55% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero)

Además, en París se adoptó una decisión sobre el proceso para aumentar la ambición en materia de mitigación pre-2020, por el que se continúa el proceso de identificación de acciones que posibilitan reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero adicionales a las ya comprometidas por los países y además, se inicia un proceso similar para considerar acciones urgentes en materia de adaptación, entre otras cuestiones.

Las conclusiones del Consejo Europeo relativas al Acuerdo de París fueron que *“El Acuerdo sigue siendo una piedra angular del empeño mundial por hacer frente eficazmente al cambio climático, y no puede renegociarse”*. Los jefes de Estado o de Gobierno reiteraron el compromiso de la UE de aplicar de forma rápida y plena el Acuerdo de París sobre el cambio climático, incluidos sus objetivos de financiación de la lucha contra el cambio climático, y de liderar la transición mundial hacia las energías limpias. Se ha puesto de relieve la cooperación reforzada de la UE con los socios internacionales, en demostración de la solidaridad con las generaciones futuras y de la responsabilidad para todo el planeta.

Pasados casi cinco años del Acuerdo de París, los esfuerzos realizados no han dado el fruto esperado y los cambios que se están produciendo en el clima del planeta están transformando el mundo.

El Consejo Europeo ha recordado que los científicos siguen advirtiendo de que, si no se actúa urgentemente, es probable que el calentamiento global supere en 2060 los 2°C por encima de los niveles preindustriales, y podría incluso llegar a los 5°C antes de finales de siglo. Ese aumento de la temperatura del planeta tendría un efecto devastador sobre la naturaleza y provocará cambios irreversibles en muchos ecosistemas, con la consiguiente pérdida de biodiversidad.

Para la Unión Europea (UE), el aumento de las temperaturas y la intensificación de los fenómenos meteorológicos se traducirán en enormes costes para la economía y mermará la capacidad de los países de producir alimentos.

Insiste el Consejo Europeo en que el cambio climático es un desafío mundial que requiere una respuesta mundial. La UE está decidida a contribuir a aumentar el nivel de ambición mundial y está dando ejemplo, por ello la UE es uno de los signatarios del Acuerdo de París, que pretende limitar el calentamiento del planeta muy por debajo de 2°C y promover medidas para limitarlo a 1,5°C.

Los dirigentes de la UE han refrendado el objetivo de lograr la neutralidad climática de aquí a 2050, conforme al Acuerdo de París.

Objetivos de la Unión Europea para 2020

El primer paquete de medidas sobre clima y energía de la UE se acordó en 2008 y en él se fijaban los objetivos para 2020 que se indican a continuación, conocidos como “20-20-20 en 2020”:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% (con respecto a los niveles de 1990);
- Incrementar la cuota de energías renovables hasta el 20%;
- Mejorar un 20% la eficiencia energética.

Para alcanzar estos objetivos, la UE desarrolló, y reformó posteriormente, el régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE) de la UE, que tiene por objeto reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, en particular las procedentes de industrias de gran consumo energético y centrales eléctricas. En los sectores edificación, transporte y agricultura, se establecieron objetivos nacionales de emisiones en el marco del Reglamento de Reparto del Esfuerzo.

Ante los importantes compromisos que se habían adquirido por la ratificación de los Acuerdos de París, la Comisión Europea (CE) presentó en 2016 el denominado “paquete de invierno” (*“Energía limpia para todos los europeos”*, COM (2016) 860 final) que se ha desarrollado a través de diversos reglamentos y directivas.

En ellos se incluyen revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la UE.

Este nuevo marco normativo y político aporta certidumbre regulatoria, genera las condiciones para que se lleven a cabo las importantes inversiones que se precisa movilizar y promueve que los consumidores europeos se conviertan en actores de la transición energética.

El objetivo de estas iniciativas es facilitar y actualizar el cumplimiento de los principales objetivos vinculantes para la UE en 2030 y que se recogen a continuación:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.

A ello hay que añadir que la Comisión Europea actualizó el 28 de noviembre de 2018 su visión estratégica a largo plazo (*“Un planeta limpio para todos”* COM (2018) 773 final), a fin de que la Unión Europea alcance una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050.

Por su parte, España, ratificó en 2017 los Acuerdos de París, estableciendo así un compromiso renovado con las políticas energéticas y de cambio climático, materializándose en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

En este sentido, los resultados que se esperan de la aplicación del PNIEC en España son algo más ambiciosos que los establecidos por la UE, al menos en lo que a eficiencia energética y energías renovables, se refiere.

De esta forma los resultados que se esperan conseguir en el horizonte de 2030, son los siguientes¹:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

En 2017, la UE, al menos, había superado alguno de los objetivos indicados, de forma que, las emisiones de gases de efecto invernadero se habían reducido en un 22%, es decir, un 2% por encima del objetivo del 20% establecido en 2008.

En Castilla y León, las políticas energéticas y en concreto de mejora de la eficiencia energética, desde los años noventa se han alineado con los objetivos nacionales y de la UE.

En este sentido, son de destacar el Plan de Ahorro, Sustitución, Cogeneración y Energías renovables (PASCER - 2002-2007) y el Plan de ahorro y Eficiencia Energética (PAEE - 2008-2012), elaborados por el Ente Regional de la Energía de Castilla y León.

El PASCER, en materia de mejora de la eficiencia energética, movilizó 63,6 M€, consiguiendo una reducción de energía 125,9 ktep, una sustitución de derivados del petróleo por gas natural de 245,9 ktep y una reducción de 575.916 toneladas de CO₂.

El PAEE, permitió reducir el consumo energético en nuestra región en 278,7 ktep, sustituir 246 ktep de derivados del petróleo y dejar de emitir 1.044.914 toneladas de CO₂. Entre 2012 y 2016, aunque se siguieron con políticas de mejora del ahorro energético y de la eficiencia energética, no se estableció una estrategia regional concreta plasmada en un documento, sino que se siguieron las pautas establecidas en el Plan de Acción de Eficiencia Energética (PAEE) 2011-2020, aprobado por el Gobierno el 11 de noviembre de 2011, en base a las obligaciones establecidas en el artículo 3, apartado 1, de la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética, en el que se establece que cada Estado miembro debe fijar un objetivo nacional de eficiencia energética orientativo, basado bien en el consumo de energía primaria o final, bien en el ahorro de

¹ Fuente PNIEC, versión 20 de enero de 2020

energía primaria o final, bien en la intensidad energética, el cual deberá ser notificado a la Comisión Europea de conformidad con el artículo 24, apartado 1, de la Directiva 2012/27/UE según el cual, a más tardar el 30 de abril de cada año, se debe remitir un informe sobre los progresos alcanzados en relación con dichos objetivos.

A partir de 2016, el Gobierno regional de ese momento, consciente de que los compromisos, retos y objetivos sobre mejora de la eficiencia energética son de gran importancia y de que las administraciones deben dar ejemplo y sobre todo planificar las acciones a aplicar, se aprueba la Estrategia de Eficiencia Energética Castilla y León 2020 (en adelante EEE-CyL 2020) como resultado del compromiso de legislatura manifestado en las Cortes de Castilla y León en el discurso de investidura del Presidente de la Junta de Castilla y León, el 2 de julio de 2015, desarrollado por la Consejera de Economía y Hacienda, en su comparecencia ante la Comisión de Economía y Hacienda, el día 1 de septiembre de 2015, en donde expuso el programa de actuaciones a desarrollar por la Consejería durante la legislatura.

La aprobación formal de la EEE-CyL-2020 se produjo mediante el ACUERDO 2/2018, de 18 de enero, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba la Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2020, publicado en el BOCyL en fecha 23 de enero de 2018.

2 ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CASTILLA Y LEÓN 2020

2.1 INTRODUCCIÓN

Como ya se indicado, la EEE-CyL-2020, es un compromiso plasmado en el Acuerdo 2/2015, de 18 de enero, de la Junta de Castilla y León.

La EEE-CyL-2020, ha tenido su justificación en que a nivel internacional, se han adoptado compromisos en al ámbito de la eficiencia energética con el objetivo de garantizar un uso más eficaz de la energía y combatir el cambio climático con la finalidad de promover un crecimiento económico sostenido.

Entre estos compromisos, resultaban destacables, por un lado, la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, adoptada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el 25 de septiembre de 2015, que contempla diecisiete objetivos de desarrollo sostenible, siendo uno de ellos garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.

La mencionada Agenda 2030 indica que cada gobierno deberá decidir la forma de incorporar esas aspiraciones y metas mundiales en los procesos de planificación de las políticas y estrategias propias.

En este sentido, la Junta de Castilla y León asumió el compromiso de cumplir la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mediante decisión adoptada el 28 de septiembre de 2017.

A nivel comunitario y con la finalidad de definir un modelo de crecimiento y crear las condiciones necesarias para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, la Comisión Europea había aprobado la Estrategia Europa 2020, el 17 de junio de 2010, entre cuyos objetivos, ya indicados anteriormente, se encuentra, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 20% respecto a los niveles de 1990, incrementar hasta el 20% las energías renovables y aumentar en un 20% la eficiencia energética.

En esta línea, la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, establece una forma de proceder donde la planificación a medio y largo plazo y las acciones ejemplarizantes de las

administraciones públicas han tomado gran relevancia, configurándose la EEE-CyL-2020, cómo una planificación que responde a los objetivos contemplados en la Agenda 2030 y la Estrategia Europea 2020, diseñado una estrategia cuyos objetivos van más allá de los fijados por la Unión Europea y que sirve para marcar el camino a seguir hasta el año 2020, creando una forma de proceder donde se evalúan de forma continua los logros conseguidos, ajustándose las posibles desviaciones mediante un sistema de seguimiento claro y conciso adaptado a cada área estratégica que se ha planteado.

Se han identificado 7 áreas estratégicas: (i) sector industrial, (ii) sector edificación, (iii) sector transportes, (iv) sector servicios públicos, (v) sector administración autonómica, (vi) I+D+i en eficiencia energética y (vii) formación, comunicación y difusión.

La EEE-CyL 2020 se configura como un documento estratégico de apoyo y programación para mejorar la eficiencia energética en las industrias, en los edificios, en el transporte, en las entidades locales y en la propia administración autonómica.

La EEE-CyL-2020, contempla 33 líneas de actuación y 79 medidas a aplicar por las empresas, ciudadanos y administraciones públicas y se ha evaluado y analizado el consumo de energía primaria y de energía final en Castilla y León con objeto de establecer un escenario de mejora de eficiencia energética al año 2020 en consonancia con los objetivos fijados en la Estrategia Europa 2020.

Por otra parte, y en lo que a objetivos específicos se refiere, se ha considerado que es posible superar el objetivo fijado por la Unión Europea del incremento del 20% de la eficiencia energética, lo que representará en 2020, cifrar el ahorro energético, respecto a 1990, en el 32,45%, lo que en valor absoluto implicará un ahorro energético acumulado entre los años 2016 y 2020 de 757.300 tep en energía final.

El cumplimiento de dicho objetivo de mejora de la eficiencia energética, implica, asimismo, reducir las emisiones de CO₂ en un 30,24% respecto al año 1990, lo que en valor absoluto significa dejar de emitir 2.522.400 toneladas de CO₂, respecto a 2007 – año de referencia a efectos de analizar el ahorro energético en otros programas de ámbito europeo y nacional, superando en 10,24 puntos porcentuales el objetivo fijado en la Estrategia Europa 2020 de reducir en un 20% las emisiones de CO₂, de forma que no se emita más de 2,26 t/tep.

La inversión total de la EEE-CyL 2020 se estimó en 799,1 millones de euros, de los que 547,9 (68,6%) será inversión privada y 251,2 (31,4%) será pública, identificándose 17 entidades gestoras responsables de la aplicación de los fondos públicos.

2.2 OBJETIVOS PERSEGUIDOS

La EEE-CyL-2020, ha identificado 7 áreas estratégicas:

- i. Sector Industrial
- ii. Sector edificación
- iii. Sector Transporte
- iv. Sector Servicios Públicos (Entidades Locales)
- v. Sector de la Administración de Castilla y León
- vi. I+D+i
- vii. Formación, difusión y comunicación

Así mismo, en cada área estratégica se han establecido líneas de actuación y medidas a aplicar, en total, 33 líneas de actuación y 79 medidas a aplicar.

2.2.1 Área estratégica Sector Industria

Las líneas de actuación y medidas a aplicar se recogen en la Fig: 1, habiéndose establecido para el sector industrial, 4 líneas de actuación y 10 medidas a aplicar.

El consumo de energía final en 2014 del sector industrial ha sido de 1.277 ktep, representando un peso respecto al total del consumo de energía final en Castilla y León del 22%.

Los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de CO₂, previstos para el sector industrial, se han fijado en una reducción de energía final, cifrada en 253,5 ktep en 2020 y una reducción de emisiones de CO₂ de 844,5 ktCO₂.

En la Fig: 2, se recogen los objetivos previstos en la EEE-CyL-2020 para el área estratégica sector industria relativos a: reducción de energía primaria, reducción de energía final, diversificación de energía y reducción de emisiones de CO₂.

ACTUACIONES EN EL SECTOR INDUSTRIA	
Situación actual (2014)	Consumo energético final del sector en 2014 (ktep) 1.277
	Peso estimado en el consumo energético final de la Comunidad de Castilla y León (%) 22%
Objetivos 2020 (ktep)	253,5
Iniciativas	<p>A.1.1. Fomento de las inversiones en eficiencia energética en procesos, equipos e instalaciones y diversificación energética en el sector industrial</p> <p>A.1.1.1. Mejora de la tecnología disponible, fomentando el uso de tecnologías más eficientes en equipamiento y procesos industriales (eléctricos y térmicos) gracias a la presentación de líneas de financiación y subvención</p> <p>A.1.1.2. Diversificación hacia combustibles menos contaminantes</p> <p>A.1.1.3. Estudio de incentivos fiscales a la inversión</p> <p>A.1.2. Gestión eficiente de las instalaciones mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), realización de auditorías energéticas, desarrollo de actividades de I+D+i y fomento de la formación y difusión</p> <p>A.1.2.1. Impulso a la implantación de los sistemas de gestión energética y al desarrollo e auditorías energéticas en la industria</p> <p>A.1.2.2. Desarrollo de proyectos pilotos de aplicación sectorial centrados en la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética (I+D+i)</p> <p>A.1.2.3. Desarrollo de programas de formación y difusión del ahorro y eficiencia energética en los sectores industriales</p> <p>A.1.3. Apoyo a la participación de Pymes en el mercado de las ESEs a nivel industrial para la implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética</p> <p>A.1.3.1. Soporte técnico</p> <p>A.1.3.2. Soporte jurídico-administrativo</p> <p>A.1.4. Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales</p> <p>A.1.4.1. Estudio de la demanda térmica de los polígonos existentes y/o nuevos y las fuentes de energía disponibles, analizando la viabilidad de la generación centralizada</p> <p>A.1.4.2. Plan de medida y verificación de los ahorros energéticos obtenidos mediante el sistema de DHC en las industrias pertenecientes al polígono</p>

Fig: 1.- Actuaciones en el sector industrial

	Ahorro de energía final (ktep) 2020	Ahorro de energía primaria (ktep) 2020	Energía diversificada (ktep) 2020	Emisiones de CO ₂ evitadas (ktCO ₂) 2020
Sector industria	253,5	372,9	22,8	844,5
A.1.1. Fomento de las inversiones en eficiencia energética en procesos, equipos e instalaciones y diversificación energética en el sector industrial	155,0	228,0	22,8	516,2
A.1.2. Gestión eficiente de las instalaciones mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), realización de auditorías energéticas, desarrollo de actividades de I+D+i y fomento de la formación y difusión	52,1	76,7	0,0	173,6
A.1.3. Apoyo a la participación de Pymes en el mercado de las ESEs a nivel industrial para la implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética	43,8	64,4	0,0	145,9
A.1.4. Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales	2,6	3,9	0,0	8,8

Fig: 2.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ en el sector industrial

Para el sector industrial, las inversiones estimadas para todo el periodo de vigencia de la EEE-CyL-2020, revisadas en 2019, se han fijado en 229,6 M€, correspondiendo, 176,9 M€ a inversión privada y 52,7 M€ a inversiones pública (ver Fig: 3), representando el 35,1% del total de las inversiones estimadas.

Entidad Gestora de la medida	Industria
Consejería de Economía y Hacienda	5.503.488
Ente Regional de la Energía de Castilla y León	698.496
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	46.480.162

Fig: 3.- Inversiones Públicas en el Sector Industrial (€)

2.2.2 Área estratégica Sector Edificación

Las líneas de actuación y medidas a aplicar se recogen en la Fig: 4, habiéndose establecido para el sector edificación, 5 líneas de actuación y 20 medidas a aplicar.

El consumo de energía final en 2014 del sector edificación, referido a residencial y terciario, ha sido de 1.612 ktep, representando un peso respecto al total del consumo de energía final en Castilla y León del 28%.

Los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de CO₂, previstos para esta área estratégica, se han fijado en una reducción de energía final, cifrada en 134,4 ktep en 2020 y una reducción de emisiones de CO₂ de 447,6 ktCO₂.

En la Fig: 5, se recogen los objetivos previstos en la EEE-CyL-2020 para el área estratégica sector edificación relativos a: reducción de energía primaria, reducción de energía final, diversificación de energía y reducción de emisiones de CO₂.

ACTUACIONES EN EL SECTOR RESIDENCIAL Y TERCIARIO		
Situación actual (2014)	Consumo energético final del sector en 2014 (ktep)	1.612
	Peso estimado en el consumo energético final de la Comunidad de Castilla y León (%)	28%
Objetivos 2020 (ktep)	134,4	
Iniciativas	A.2.1. Mejora del equipamiento en el sector doméstico	
	A.2.1.1. Plan renove de electrodomésticos	
	A.2.1.2. Plan renove de aires Acondicionados	
	A.2.1.3. Plan renove de calderas	
	A.2.1.4. Plan renove de ventanas	
	A.2.2. Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico	
	A.2.2.1. Promover e incentivar redes de distribución de calor y frío (DHC)	
	A.2.2.2. Promover e incentivar la sustitución de equipos por otros más eficientes	
	A.2.2.3. Diversificación a calderas de Gas Natural.	
	A.2.2.4. Rehabilitación energética de edificios existentes	
	A.2.2.5. Incentivos a los edificios "Near Zero Energy Building"	
	A.2.3. Mejora de la eficiencia energética en edificios del sector terciario	
	A.2.3.1. Fomentar la mejora de la envolvente térmica de los edificios	
	A.2.3.2. Fomentar e incentivar mejoras de los sistemas de climatización	
	A.2.3.3. Fomentar e incentivar la mejora de los sistemas de A.C.S.	
	A.2.3.4. Fomentar e incentivar la mejora de los sistemas de iluminación	
	A.2.3.5. Fomentar la diversificación energética a GN en edificios terciarios	
	A.2.3.6. Fomentar e incentivar la mejora del equipamiento energético auxiliar	
	A.2.4. Actuaciones de ahorro energético en zonas comunes	
	A.2.4.1. Uso de ascensores y escaleras mecánicas de alta eficiencia	
A.2.4.2. Sustitución de iluminación en zonas comunes por luminarias de menor consumo		
A.2.4.3. Instalación de detectores de presencia en zonas comunes		
A.2.5. Programas de sensibilización e información sobre el ahorro energético en las viviendas		
A.2.5.1. Elaboración de una guía de buenas prácticas en el hogar y promover su utilización		
A.2.5.2. Campañas de fomento del ahorro energético		

Fig: 4.- Actuaciones en el sector edificación

	Ahorro de energía final (ktep) 2020	Ahorro de energía primaria (ktep) 2020	Energía diversificada (ktep) 2020	Emisiones de CO ₂ evitadas (ktCO ₂) 2020
Sector residencial y terciario	134,4	197,7	10,7	447,6
A.2.1. Mejora del equipamiento en el sector doméstico	27,9	41,0	0,0	92,9
A.2.2. Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico	33,7	49,5	5,1	112,1
A.2.3. Mejora de la eficiencia energética en edificios del sector terciario	69,1	101,7	5,6	230,2
A.2.4. Actuaciones de ahorro energético en zonas comunes	1,5	2,1	0,0	4,9
A.2.5. Programas de sensibilización e información sobre el ahorro energético en las viviendas	2,3	3,4	0,0	7,6

Fig: 5.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ en el sector edificación

Para el sector edificación (residencial y terciario), las inversiones estimadas para todo el periodo de vigencia de la EEE-CyL-2020, revisadas en 2019, se han fijado en 134,4 M€, correspondiendo, 95,5 M€ a inversión privada y 38,8 M€ a inversiones pública (ver Fig: 6), representando el 20,5% del total de las inversiones estimadas.

Entidad Gestora de la medida	Edificación y terciario
Consejería de Economía y Hacienda	3.823.120
Ente Regional de la Energía de Castilla y León	275.514
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	29.352.590
Consejería de Fomento y Medioambiente	5.056.225
Dirección General de Energía y Minas	315.722

Fig: 6.- Inversiones Públicas en el Sector edificación (€)

2.2.3 Área estratégica Sector Transporte

Las líneas de actuación y medidas a aplicar se recogen en la Fig: 7, habiéndose establecido para este sector, 5 líneas de actuación y 7 medidas a aplicar.

El consumo de energía final en 2014 del sector transporte, ha sido de 2.271 ktep, representando un peso respecto al total del consumo de energía final en Castilla y León del 40%. Es el sector que mayor consumo energético registra.

Los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de CO₂, previstos para esta área estratégica, se han fijado en una reducción de energía final, cifrada en 332,6 ktep en 2020 y una reducción de emisiones de CO₂ de 1.107,9 ktCO₂.

En la Fig: 8, se recogen los objetivos previstos en la EEE-CyL-2020 para el área estratégica sector edificación relativos a: reducción de energía primaria, reducción de energía final, diversificación de energía y reducción de emisiones de CO₂.

ACTUACIONES EN EL SECTOR TRANSPORTE	
Situación actual (2014)	Consumo energético final del sector en 2014 (ktep) 2.271
	Peso estimado en el consumo energético final de la Comunidad de Castilla y León (%) 40%
Objetivos 2020 (ktep)	332,6
Iniciativas	A.3.1. Cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia modelos de movilidad más eficientes energéticamente
	A.3.1.1. Fomento de los Planes de transporte sostenible al trabajo para empresas y centros de actividad empresarial y de la administración (PTTS)
	A.3.1.2. Fomento y difusión de cursos de conducción eficiente para conductores profesionales
	A.3.1.3. Promoción y dar a conocer los instrumentos legislativos /normativos en el sector del transporte para potenciar transportes más eficientes
	A.3.2. Uso eficiente de los medios de transporte tanto actuales como futuros
	A.3.2.1. Gestión de las infraestructuras de transporte
	A.3.3. Mejoras en la eficiencia energética de las tecnologías utilizadas y fomento de la utilización de combustibles alternativos a los convencionales
	A.3.3.1. Renovación del parque de vehículos
	A.3.4. Planificación de infraestructuras de transporte que favorezcan además la incorporación de los nuevos vehículos alternativos
	A.3.4.1. Planificación de infraestructuras de transporte que favorezcan la incorporación de los nuevos vehículos alternativos y el desarrollo de una movilidad urbana más eficiente
A.3.5. Plan de desarrollo y utilización del vehículo eléctrico e híbrido enchufable en la Administración de Castilla y León	

Fig: 7.- Actuaciones en el sector Transporte

	Ahorro de energía final (ktep) 2020	Ahorro de energía primaria (ktep) 2020	Energía diversificada (ktep) 2020	Emisiones de CO ₂ evitadas (ktCO ₂) 2020
Sector residencial y terciario	134,4	197,7	10,7	447,6
A.2.1. Mejora del equipamiento en el sector doméstico	27,9	41,0	0,0	92,9
A.2.2. Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico	33,7	49,5	5,1	112,1
A.2.3. Mejora de la eficiencia energética en edificios del sector terciario	69,1	101,7	5,6	230,2
A.2.4. Actuaciones de ahorro energético en zonas comunes	1,5	2,1	0,0	4,9
A.2.5. Programas de sensibilización e información sobre el ahorro energético en las viviendas	2,3	3,4	0,0	7,6

Fig: 8.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ en el sector transporte

Para el sector transporte, las inversiones estimadas para todo el periodo de vigencia de la EEE-CyL-2020, revisadas en 2019, se han fijado en 57,5M€, correspondiendo, 95,5 M€ a inversión privada y 38,8 M€ a inversiones pública (ver Fig: 9), representando el 8,8% del total de las inversiones estimadas.

Entidad Gestora de la medida	Transporte
Consejería de Economía y Hacienda	289.976
Ente Regional de la Energía de Castilla y León	523.981
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	15.501.964
Consejería de Fomento y Medioambiente	26.304
Consejería de Empleo	80.351
Consejería de Agricultura y Ganadería	714.464
Consejería de Sanidad - SACYL	105.000
Consejería de Familia e igualdad de Oportunidades - G R. de SS	22.739
Consejería de Educación	81.900
Consejería de Cultura y Turismo	103.770
Instituto para la competitividad empresarial (ICE)	60.450

Fig: 9.- Inversiones Públicas en el Sector transporte (€)

2.2.4 Área estratégica Servicios Públicos

Las líneas de actuación y medidas a aplicar se recogen en la Fig: 10, habiéndose establecido para este sector, 6 líneas de actuación y 12 medidas a aplicar.

El consumo de energía final en 2014 del sector transporte, ha sido de 165 ktep, representando un peso respecto al total del consumo de energía final en Castilla y León del 3%.

Los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de CO₂, previstos para esta área estratégica, se han fijado en una reducción de energía final, cifrada en 29,7 ktep en 2020 y una reducción de emisiones de CO₂ de 98,8 ktCO₂.

En la Fig: 11, se recogen los objetivos previstos en la EEE-CyL-2020 para el área estratégica sector edificación relativos a: reducción de energía primaria, reducción de energía final, diversificación de energía y reducción de emisiones de CO₂.

ACTUACIONES EN SERVICIOS PÚBLICOS	
Situación actual (2014)	Consumo energético final del sector en 2014 (ktep) 165
	Peso estimado en el consumo energético final de la Comunidad de Castilla y León (%) 3%
Objetivos 2020 (ktep)	29,7
Iniciativas	A.4.1. Alumbrado público
	A.4.1.1. Apoyar a los ayuntamientos en el procedimiento de contratación de una ESE que gestione integralmente el alumbrado público (AP)
	A.4.1.2. Desarrollo de auditorías energéticas de alumbrado público
	A.4.1.3. Planes de medida y verificación de ahorro
	A.4.1.4. Fomentar los apagados parciales o completos de los alumbrados especiales no viales
	A.4.2. Implantación de Sistemas de Gestión Energética
	A.4.3. Depuración de aguas
	A.4.3.1. Fomentar y ayudar en la sustitución de equipos por otros de mayor eficiencia
	A.4.3.2. Fomentar y ayudar en la realización de auditorías energéticas
	A.4.3.3. Fomentar la concienciación del uso racional del agua
	A.4.3.4. Realización de sistemas de drenaje urbanos sostenibles empleando aguas pluviales
	A.4.4. Recogida de basuras
A.4.5. Edificios públicos	
A.4.6. Estudios y auditorías energéticas	

Fig: 10.- Actuaciones Servicios Públicos

	Ahorro de energía final (ktep) 2020	Ahorro de energía primaria (ktep) 2020	Energía diversificada (ktep) 2020	Emisiones de CO ₂ evitadas (ktCO ₂) 2020
Servicios públicos	29,7	43,6	0,0	98,8
A.4.1. Alumbrado público	13,7	20,2	0,0	45,8
A.4.2. Implantación de Sistemas de Gestión Energética	0,8	1,2	0,0	2,6
A.4.3. Depuración de aguas	4,0	5,8	0,0	13,2
A.4.4. Recogida de basuras	2,6	3,9	0,0	8,8
A.4.5. Edificios públicos	3,9	5,8	0,0	13,1
A.4.6. Estudios y auditorías energéticas	4,6	6,8	0,0	15,3

Fig: 11.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ en Servicios Públicos-Entidades Locales

Para el sector Servicios Públicos-Entidades Locales, las inversiones estimadas para todo el periodo de vigencia de la EEE-CyL-2020, revisadas en 2019, se han fijado en 207,5 M€, correspondiendo, 107,9 M€ a inversión a realizar por las entidades locales y 99,6 M€ a inversiones pública de otras administraciones (ver Fig: 12), representando el 31,7% del total de las inversiones estimadas.

Entidad Gestora de la medida	Servicios públicos Entidades Locales
Consejería de Economía y Hacienda	5.078.094
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	81.413.495
Sociedad de Medioambiente de Castilla y León	13.144.112

Fig: 12.- Inversiones otras administraciones Públicas en el área estratégica Servicios Públicos-Entidades Locales (€)

2.2.5 Área estratégica Edificios de la Administración Autonómica

Las líneas de actuación y medidas a aplicar se recogen en la Fig: 13, habiéndose establecido para este sector, 5 líneas de actuación y 18 medidas a aplicar.

El consumo de energía final en 2014 del sector transporte, ha sido de 50 ktep, representando un peso respecto al total del consumo de energía final en Castilla y León del 1%.

Los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de CO₂, previstos para esta área estratégica, se han fijado en una reducción de energía final, cifrada en 7,1 ktep en 2020 y una reducción de emisiones de CO₂ de 23,9 ktCO₂.

En la Fig: 14, se recogen los objetivos previstos en la EEE-CyL-2020 para el área estratégica sector edificación relativos a: reducción de energía primaria, reducción de energía final, diversificación de energía y reducción de emisiones de CO₂.

ACTUACIONES EN LOS EDIFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN		
Situación actual (2014)	Consumo energético final del sector en 2014 (ktep)	50
	Peso estimado en el consumo energético final de la Comunidad de Castilla y León (%)	1%
Objetivos 2020 (ktep)	7,1	
Iniciativas	A.5.1. Mejora del equipamiento en los edificios de la administración	
	A.5.1.1. Plan RENOVE de Aires Acondicionados	
	A.5.1.2. Plan RENOVE de Calderas	
	A.5.1.3. Plan RENOVE de Ventanas	
	A.5.2. Mejora de la eficiencia energética en los edificios de la administración	
	A.5.2.1. Fomentar la sustitución de equipos existentes por otros más eficientes	
	A.5.2.2. Diversificación de las calderas a GN	
	A.5.2.3. Rehabilitación energética de edificios existentes de la administración	
	A.5.2.4. Incentivos a los edificios "Near Zero Energy Building" (NZEB)	
	A.5.2.5. Mejorar la eficiencia energética de la envolvente térmica	
	A.5.2.6. Fomentar e incentivar mejoras de los sistemas de climatización	
	A.5.2.7. Fomentar e incentivar la mejora de los sistemas de ACS	
	A.5.2.8. Fomentar e incentivar la mejora de los sistemas de iluminación	
	A.5.2.9. Fomentar los contratos de servicios energéticos	
	A.5.3. Actuaciones de ahorro energético en zonas comunes	
A.5.3.1. Uso de ascensores y escaleras mecánicas de alta eficiencia		
A.5.3.2. Sustitución de iluminación en zonas comunes por luminarias de menor consumo		
A.5.3.3. Implantación de detectores de presencia en zonas comunes		
A.5.4. Programas de sensibilización e información sobre el ahorro energético en los edificios de la administración		
A.5.4.1. Elaboración de una guía de buenas prácticas en los edificios de la administración		
A.5.4.2. Campañas de fomento del ahorro energético		
A.5.5. Campañas de formación para los responsables del mantenimiento de los edificios		

Fig: 13.- Actuaciones en los edificios de la Administración Autonómica

	Ahorro de energía final (ktep) 2020	Ahorro de energía primaria (ktep) 2020	Energía diversificada (ktep) 2020	Emisiones de CO ₂ evitadas (ktCO ₂) 2020
Edificios de la administración	7,1	10,4	0,6	23,6
A.5.1. Mejora del equipamiento en los edificios de la administración	3,2	4,7	0,0	10,6
A.5.2. Mejora de la eficiencia energética en los edificios de la administración	2,7	3,9	0,6	8,8
A.5.3. Actuaciones de ahorro energético en zonas comunes	0,1	0,1	0,0	0,3
A.5.4. Programas de sensibilización e información sobre el ahorro energético en los edificios de la administración	0,4	0,6	0,0	1,4
A.5.5. Campañas de formación para los responsables del mantenimiento de los edificios	0,8	1,1	0,0	2,6

Fig: 14.- Ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂ en los edificios de la Administración Autonómica

Para los edificios de la Administración Autonómica, las inversiones estimadas para todo el periodo de vigencia de la EEE-CyL-2020, revisadas en 2019, se han fijado en 21,9 M€, correspondiendo totalmente a inversiones públicas (ver Fig: 15), representando el 31,7% del total de las inversiones estimadas.

Entidad Gestora de la medida	Administración de CyL
Consejería de Economía y Hacienda	4.538.290
Ente Regional de la Energía de Castilla y León	772.190
Consejería de Empleo	664.760
Consejería de Sanidad - SACYL	5.467.000
Consejería de Educación	9.005.242
Instituto para la competitividad empresarial (ICE)	1.306.563
Todas las Consejerías	120.000

Fig: 15.- Inversiones otras administraciones Públicas en edificios de la Administración Autonómica (€)

2.2.6 Área estratégica Actuaciones en I+D+i

Las líneas de actuación y medidas a aplicar se recogen en la Fig: 16, habiéndose establecido para este sector, 3 líneas de actuación y 7 medidas a aplicar.

Los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de CO₂, previstos para esta área estratégica, están incluidos en el resto de áreas estratégicas.

ACTUACIONES I+D+i	
Situación actual (2014)	Los objetivos energéticos y de reducción de emisiones de CO ₂ , están incluidos en el resto de Areas estratégicas
Objetivos 2020 (ktep)	
Iniciativas	A.6.1. Acuerdos con Grupos de Investigación de las Universidades de CyL A.6.2. Patentes, prototipos, fase preindustrial A.6.3. Estudios especializados en material de EE A.6.3.1. Línea de investigación 1: Participación en grupos de investigación de las Universidades de Castilla y León registrados oficialmente A.6.3.2. Línea de investigación 2: Edificios de consumo de energía casi nulo. Soluciones bioclimáticas A.6.3.3. Línea de investigación 3: Edificios de consumo de energía casi nulo. Nuevos materiales de construcción A.6.3.4. Línea de investigación 4: Instalaciones de district heating, cogeneración y aprovechamiento de calor residual en la industria A.6.3.5. Línea de investigación 5: Aprovechamiento de calor residual en la edificación

Fig: 16.- Actuaciones en I+D+i

Para actuaciones en I+D+i, las inversiones estimadas para todo el periodo de vigencia de la EEE-CyL-2020, revisadas en 2019, se han fijado en 2,3 M€, correspondiendo, el 100% a inversiones públicas (ver Fig: 17), representando el 31,7% del total de las inversiones estimadas.

Entidad Gestora de la medida	I+D+i
Ente Regional de la Energía de Castilla y León	2.339.913

Fig: 17.- Inversiones en actuaciones de I+D+i (€)

2.2.7 Área estratégica Actuaciones en comunicación, difusión y formación

Las líneas de actuación y medidas a aplicar se recogen en la Fig: 18, habiéndose establecido para este sector, 5 líneas de actuación y 5 medidas a aplicar.

Los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de CO₂, previstos para esta área estratégica, están incluidos en el resto de áreas estratégicas.

ACTUACIONES COMUNICACIÓN, DIFUSIÓN Y FORMACIÓN	
Situación actual (2014)	Los objetivos energéticos y de reducción de emisiones de CO2, están incluidos en el resto de Areas estratégicas
Objetivos 2020 (ktep)	
Iniciativas	A.7.1. Difusión de los resultados en medios de comunicación A.7.2. Desarrollo de jornadas formativas A.7.3. Publicación de documentos, folletos, trípticos, etc., que presenten el desarrollo de la estrategia y de los resultados obtenidos A.7.4. Publicación en revistas especializadas A.7.5. Creación de Premios para fomentar el buen uso de la energía

Fig: 18.- Actuaciones en comunicación, difusión y formación

Para actuaciones en comunicación, difusión y formación, las inversiones estimadas para todo el periodo de vigencia de la EEE-CyL-2020, revisadas en 2019, se han fijado en 0,8 M€, correspondiendo, el 100% a inversiones públicas (ver Fig: 19), representando el 31,7% del total de las inversiones estimadas.

Entidad Gestora de la medida	Difusión, formación y comunicación
Ente Regional de la Energía de Castilla y León	827.930

Fig: 19.- Inversiones en actuaciones de comunicación, difusión y formación (€)

2.2.8 Resumen objetivos energéticos, de reducción de emisiones y sobre inversiones

En los cuadros siguientes se recoge el resumen sobre objetivos fijados en la EEE-CyL-2020 relativos a reducción de energía, reducción de emisiones e inversiones a realizar.

OBJETIVO EEE-CyL-2020	2014	Objetivo 2020
-----------------------	------	---------------

		CONSUMO ESCENARIO TENDENCIAL DESDE 2014 (tep)	Reparto porcentual	Ahorro 2020 (tep)
Total energía primaria		11.141.654,80	10,00%	1.114.165,48
Generación energía eléctrica		2.045.383,02	8,83%	180.670,58
Consumos propios electricidad + pérdidas de transporte y distribución de energía eléctrica		1.938.492,16	9,09%	176.131,42
Consumo Energía final		7.157.780	10,58%	757.363
SECTORES	AGRICULTURA	415.452	12,57%	253.500
	INDUSTRIA	1.601.272		
	SERVICIOS	796.179	8,86%	70.541,46
	DOMÉSTICO	1.226.408	5,20%	63.772,21
	TRANSPORTE	2.849.121	11,67%	332.356,53
	ADM Y SERVICIOS PÚBLICOS	269.347	13,66%	36.792,80

Fig: 20.- Ahorros de energía final por sectores (tep) y distribución porcentual de ahorros previstos en EEE-CyL-2020

La Directiva 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, en su artículo 7 establece para el periodo que va desde el 1 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2020, un objetivo que será al menos equivalente a la consecución de un nuevo ahorro cada año, del 1,5 % de las ventas anuales de energía a clientes finales de todos los distribuidores de energía o empresas minoristas de venta de energía, en volumen, como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2013.

De esta forma el objetivo de ahorro energético según la Directiva 2012/27, es de 730.700 tep en el año 2020 (ver Fig: 21).

Ahorro de energía final periodo 2014 - 2020 según Directiva 2012/27 (ktep)						
						104,39
					104,39	104,39
				104,39	104,39	104,39
			104,39	104,39	104,39	104,39
		104,39	104,39	104,39	104,39	104,39
	104,39	104,39	104,39	104,39	104,39	104,39
104,39	104,39	104,39	104,39	104,39	104,39	104,39
104,39	208,77	313,16	417,54	521,93	626,31	730,73

Fig: 21.- Ahorro de energía final según Directiva 2012/27

Por lo que se refiere a la reducción del consumo de energía primaria así como de emisiones de CO₂, en la figura siguiente se recogen el resumen de los objetivos fijados en la EEE-CyL-2020.

AÑO	ENERGIA PRIMARIA (tep)	EMISIONES ENERGIA PRIMARIA (tCO ₂)	RATIO tCO ₂ /tep	EMISIONES EVITADAS RESPECTO 1990 (tCO ₂)	EMISIONES EVITADAS RESPECTO 1990 (%)
1990	5.912.700,65	32.553.717,03	5,51		
2007	11.529.915,49	39.878.845,12	3,46	-7.325.128,10	-22,50%
2014	8.939.238,71	22.666.916,93	2,54	9.886.800,09	30,37%
2020	11.141.654,80	25.231.595,56	2,26	7.322.121,47	22,49%
EEE-CyL-2016/2020 Objetivo 2020	10.027.489,32	22.708.436,00	2,26	9.845.281,03	30,24%

Fig: 22.- Reducción de energía primaria y reducción de Emisiones CO₂ EEE-CyL-2020²

Este objetivo se ha reprogramado en 2019, dado que se han dado diversas causas que han hecho mejorar los objetivos a conseguir, entre las causas más importantes: el cierre de las centrales térmicas y el aumento de generación de energía eléctrica con fuentes renovables.

² Fuente EEE-CyL-2020

En este sentido, con la reprogramación de 2019, se ha pasado de 1.114.170 tep de reducción de energía primaria a reducir en 2020³, a una reducción de 1.531.880 tep (ver Fig: 23)

PERIODO 2014 - 2020						
						54,71
					54,71	54,71
				54,71	54,71	54,71
			54,71	54,71	54,71	54,71
		54,71	54,71	54,71	54,71	54,71
	54,71	54,71	54,71	54,71	54,71	54,71
54,71	54,71	54,71	54,71	54,71	54,71	54,71
54,71	109,42	164,13	218,84	273,55	328,26	382,97
54,71	164,13	328,26	547,10	820,65	1.148,91	1.531,88
2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Fig: 23.-Objetivo de Ahorro de energía primaria (reprogramación 2019)

Por lo que se refiere a las emisiones de CO₂, según se había previsto en la EEE-CyL-2020, el ratio a conseguir en términos de energía primaria, era de 2,80 t/tep, y en 2019 ya se ha bajado a 2,71 t/tep (-3,21%).

En lo que se refiere a las inversiones asociadas la EEE-CyL-2020, preveía unas inversiones de 799,1 M€, de las que 547,9 millones de € (68,6%) eran inversiones privadas y 251,2 M€ de inversiones públicas, vía inversión directa y vía subvenciones.

En 2019, se han reprogramado las previsiones quedando establecidas en la ejecución de 645,4 M€ de inversiones totales, correspondiendo 416,8 M€ a inversión privada y 228,7 M€ a inversión pública.

En el cuadro siguiente se puede ver la distribución por áreas estratégicas.

³ EEE-CyL-2020 documento inicial

	Inversión total	Inversión pública	Inversión privada
	millones de €	millones de €	millones de €
Sector industria	225,5	51,7	173,8
Sector edificación y terciario	151,3	43,4	107,9
Sector transporte	38,3	11,2	27,1
Sector administración	21,6	21,6	0,0
Sector servicios públicos	207,7	99,8	108,0
I+D+i	0,3	0,3	0,0
Formación+Difusión+Comunicación	0,7	0,7	0,0
Total	645,4	228,7	416,8
		35,43%	64,57%

Fig: 24.- Inversiones asociadas a la EEE-CyL-2020

2.3 RESULTADOS

Los datos que se recogen a continuación se refieren a finales del año 2019, por ello, los datos que puedan figurar en este apartado para el año 2020 son estimaciones.

2.3.1 Ahorro de energía final

En lo que se refiere a la reducción de energía final que como se ha indicado anteriormente se ha fijado en 757.363 tep en 2020, al cierre del año 2019, el ahorro energético acumulado se cifra en 667.800 tep, esto es, conseguido el 88,17 % del objetivo establecido en la EEE-CyL-2020.

La evolución en cada año desde el año 2014 es la que se indica en la gráfica siguiente.

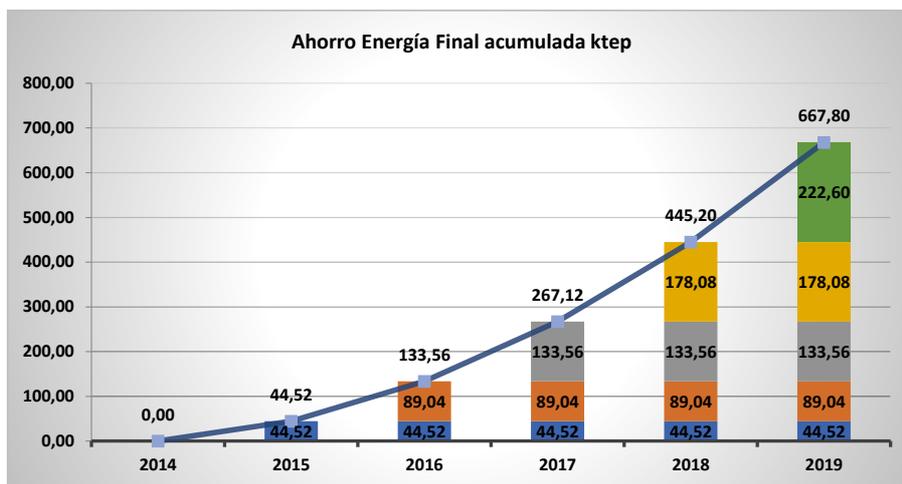
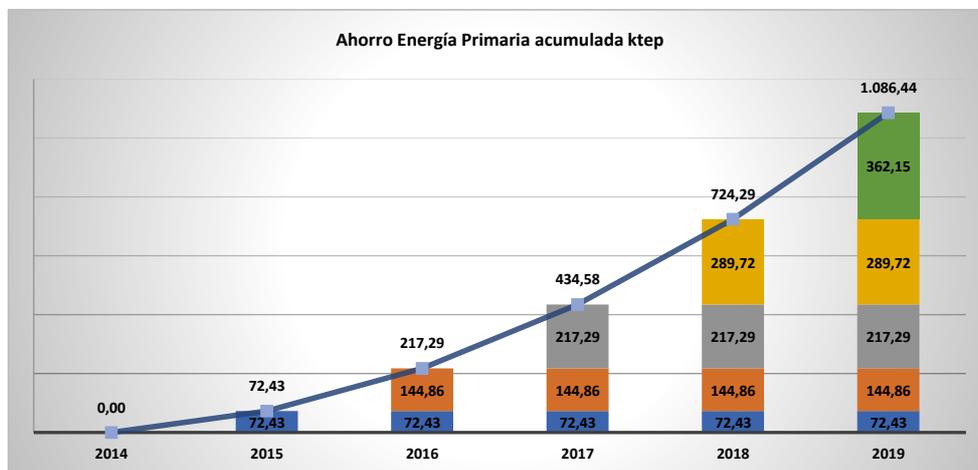


Fig: 25.- Evolución del ahorro de energía final (2014-2019)

2.3.2 Ahorro de energía primaria

En lo que se refiere al ahorro de energía primaria, que se ha fijado en 1.532.000 tep⁴ en 2020, al cierre de 2019, el ahorro de energía primaria se cifra en 1.086.440 tep. Hay que indicar que inicialmente el ahorro de energía primaria era de 1.114.170 tep, por lo tanto sobre el objetivo inicial ya se ha conseguido el 97,51%.

La evolución en cada año desde el año 2014 es la que se indica en la gráfica siguiente.



⁴ Reprogramación en 2019, según método PRIMES

Fig: 26.- Evolución del ahorro de energía primaria (2014-2019)

2.3.3 Reducción de emisiones de CO₂

Por lo que se refiere a las emisiones de CO₂ referidas a energía primaria, cuyo objetivo en la EEE-CyL-2020 para 2020 se ha fijado en reducir 2.522.400 toneladas, a finales de 2019, se contabiliza una reducción de 2.944.508 toneladas, esto es, conseguido el objetivo previsto en la EEE-CyL-2020.

La evolución de la reducción de emisiones de CO₂ referidas a energía primaria es la siguiente:

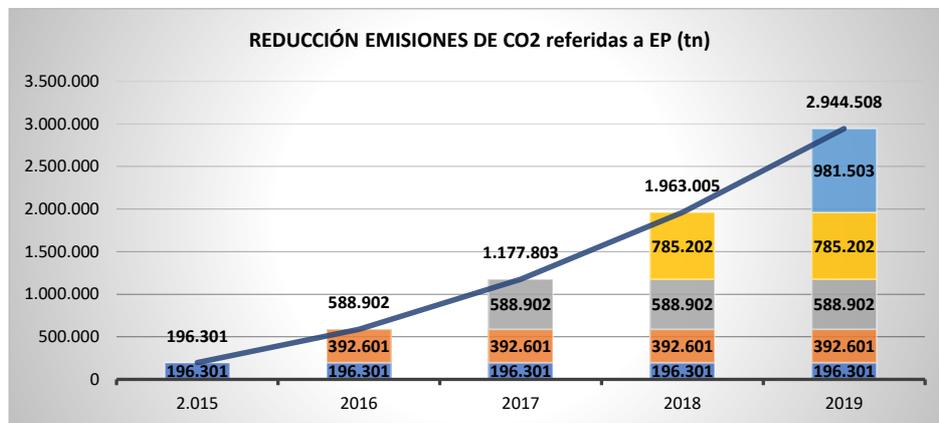


Fig: 27- Evolución de la reducción de emisiones de CO₂ referidas a energía primaria (2015-2019)

En la figura 28, se recoge la evolución de las emisiones de CO₂ que se han producido entre 2014 y 2019.

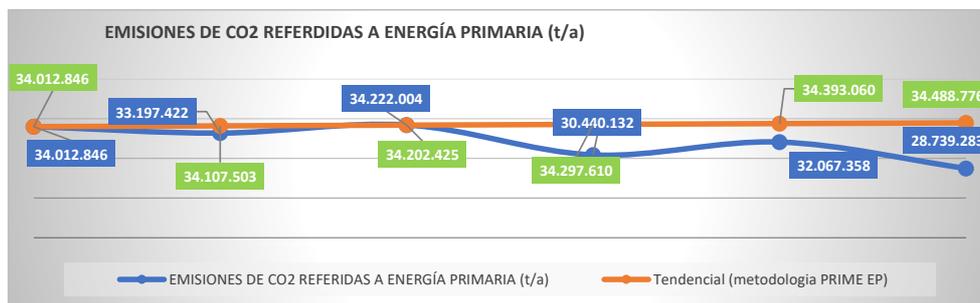


Fig. 28.- Evolución de las emisiones de CO₂ referidas a energía primaria (2014-2019)

En la figura siguiente, se indica las emisiones de CO₂ y su evolución en función del combustible utilizado.

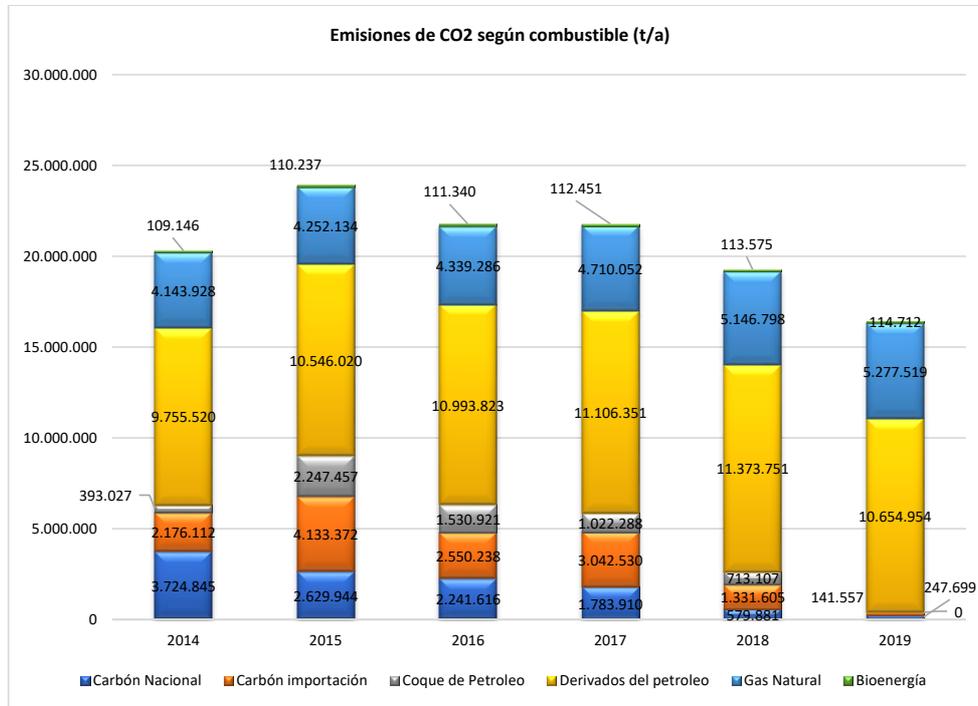


Fig. 29.- Evolución de las emisiones de CO₂ según combustible utilizado

En lo que se refiere al ratio de emisiones de CO₂ por tep de energía primaria consumido, la evolución ha sido a la baja (ver Fig. 30), con algunas variaciones arriba y abajo, las cuales depende de la producción de energía eléctrica con fuentes renovables y a partir de 2018, con el cierre de las centrales térmicas, pero con el tendencial descendente.

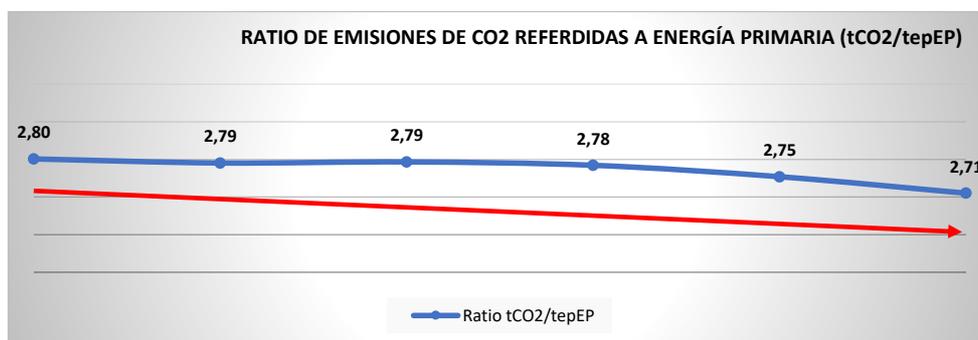


Fig: 30.- Evolución del ratio de emisiones tCO₂/tepEP

2.3.4 Intensidad energética referida a energía primaria

La intensidad energética (IE) mide la cantidad de energía que se consume por PIB. Es un índice muy importante pues nos indica el grado de eficiencia que se tiene en relación al producto interior bruto, entre más bajo es este índice más eficiente se es.

En 2014, se tenía un intensidad energética referida a energía primaria (IE_{ep}) de 216,7 tep/M€_PIB, a finales de 2019, este índice ha sido de 163,2 tep/M€_PIB, esto es la IE_{ep} se ha conseguido reducir en un -24,68%. En la Fig: 31 se aprecia la evolución que ha sufrido este índice.

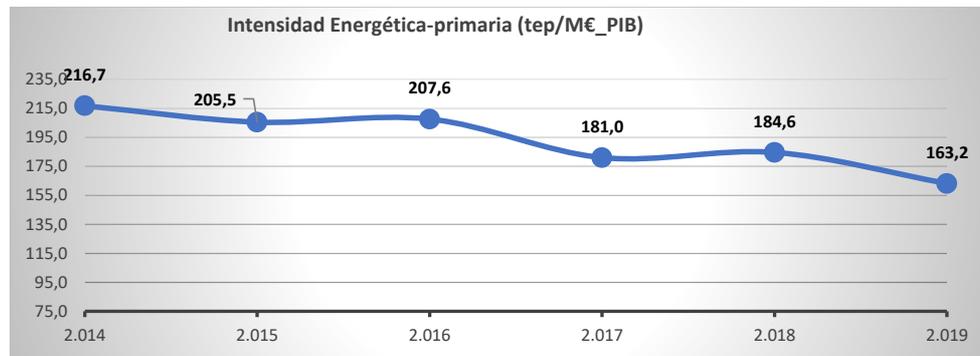


Fig: 31.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía primaria (2014-2019)

2.3.5 Intensidad energética referida a energía final

Por lo que se refiere a la intensidad energética referida a energía final (IE_{ef}) desde el año 2014 ha sufrido un ascenso entre 2014 y 2018, pasando de 102,0 tep/M€_PIB en 2014 a 104,9 tep/M€_PIB, en 2018.

En 2019, se produce un descenso apreciable importante siendo de 100,3 tep/M€_PIB (-1,66%). Es de reseñar que las medidas de la EEE-CyL-2020 empiezan a hacer efecto.

En la Fig: 32 se recoge la evolución de la IE_{ef} en el periodo 2014 a 2019.

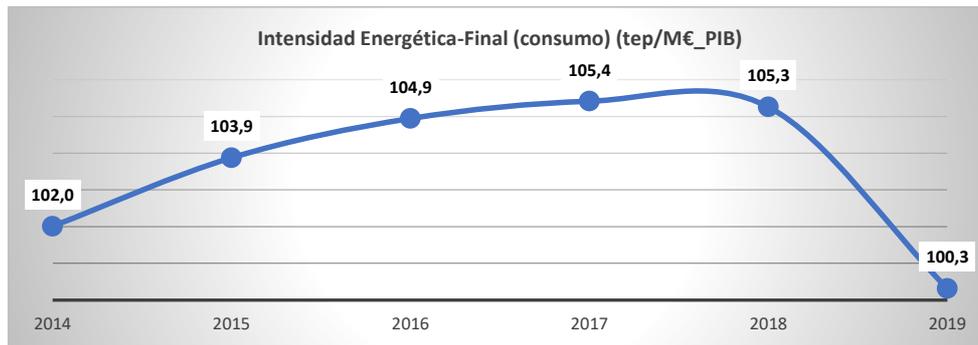


Fig: 32.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final

A continuación se analiza la evolución de la intensidad energética por sectores de actividad referida a energía final.

En el sector agricultura, este ratio ha disminuido entre 2014 y 2019, pasando de 397,1 tep/M€_PIB sectorial) a 320,8 tep/M€_PIB sectorial (-19,14%).

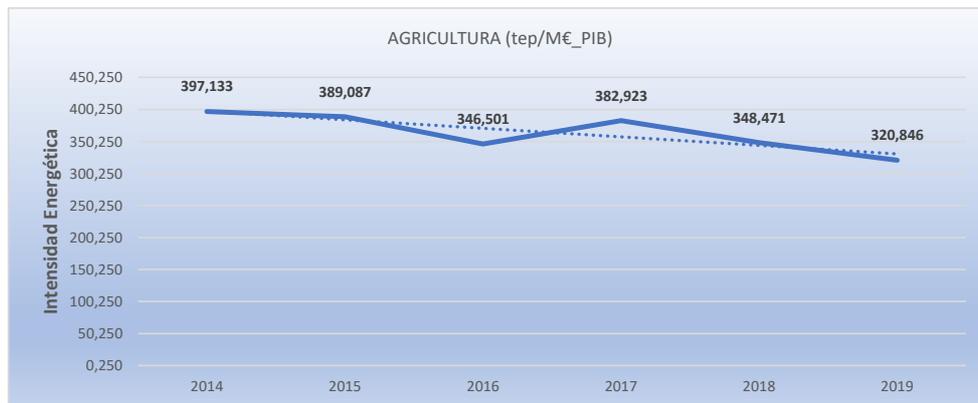


Fig: 33.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector Agricultura (2014-2019)

Por lo que se refiere al sector industrial, este ratio tan significativo sobre la eficiencia energética, se observa como éste entre el año 2014 y el año 2019 ha subido, pasando de 108,6 tep/M€_PIB sectorial a 117,5 tep/M€_PIB, aunque ya se aprecia un cambio de tendencia a finales de 2019, si se compara con el año 2018 situándose por debajo del tendencial previsto.

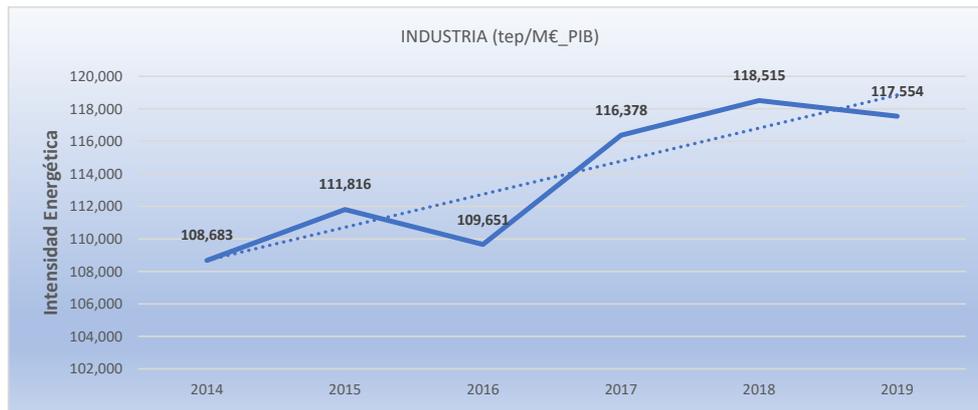


Fig: 34.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector Industrial (2014-2019)

Si vemos la evolución en el sector terciario/servicios, ésta, ha sido a la baja, pasando de 20,16 tep/M€_PIB sectorial en 2014 a 19,06 tep/M€_PIB sectorial (-5,4%).

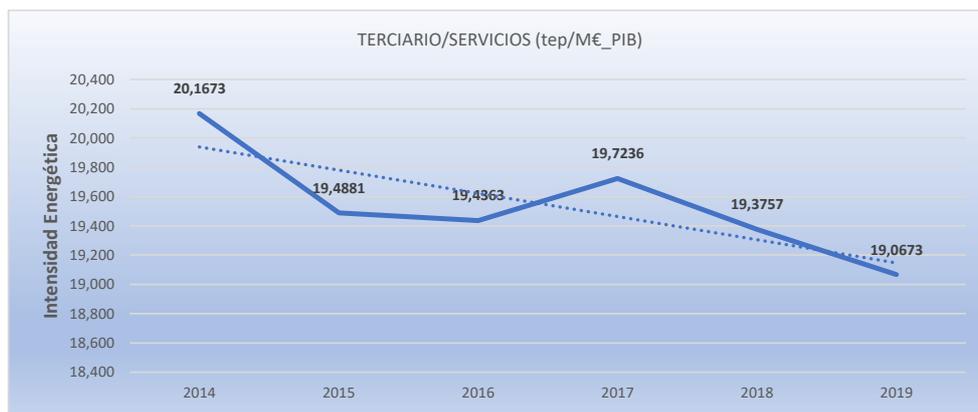


Fig: 35.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector Terciario/Servicios (2014-2019)

Por su parte el sector residencial/doméstico se calcula el índice que relaciona la evolución del consumo de energía final con la renta media por hogar⁵.

⁵ Dato del INE

De esta forma se toma como valor 100 el obtenido en 2014 y se referencia la evolución a este valor 100 del año 2014, con lo que se observa como se ha ido mejorando a lo largo de los años, pues en 2019 se había reducido a 94,05 (-5,95%)

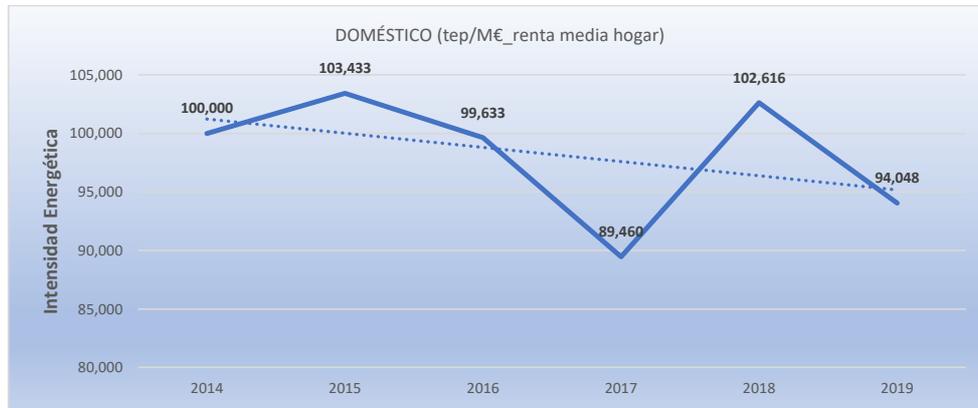


Fig. 36.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector residencial/doméstico (2014-2019)

Finalmente, el sector transporte sube la intensidad energética entre el año 2014, y el año 2018, pasando de 395,4 tep/veh x millón de km a 462 tep/veh x millón de km, para a partir del año 2019 reducirse hasta situarse en 434 tep/veh x millón de km.

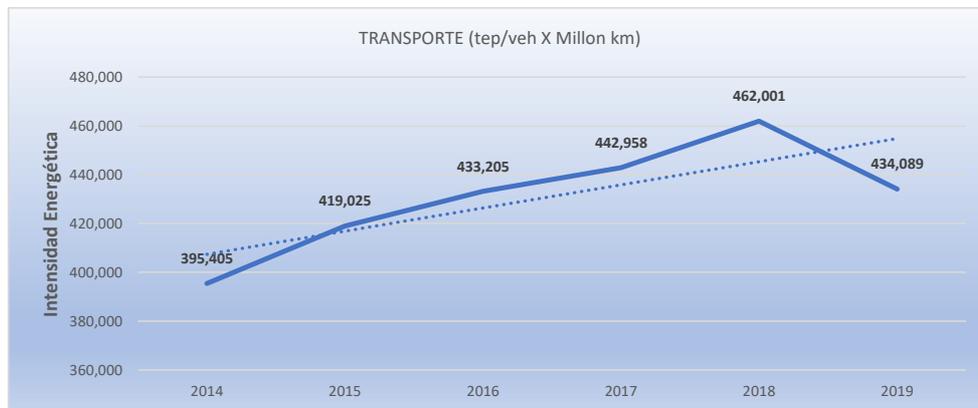


Fig. 37.- Evolución de la Intensidad Energética referida a energía final sector transporte (2014-2019)

2.3.6 Consumo de energía primaria

El consumo de energía primaria desde el año 2014 al año 2019 ha sufrido un descenso paulatino, pasando de 12.142,2 ktep/a en 2014 a 10.604 ktep/a en 2019 (-12,66% en el periodo). Este descenso es una consecuencia directa del cierre de las centrales térmicas a partir de 2018.

Las medidas aplicadas previstas en la EEE-CyL-2020, han tenido su efecto, de manera que si no se hubieran aplicado medidas de ahorro energético, el consumo previsible de energía primaria que se hubiera dado en 2019, hubiera sido de 16.107,58 ktep/a.

En la siguiente figura, se recoge la evolución del consumo de energía primaria en el periodo 2014 a 2019.

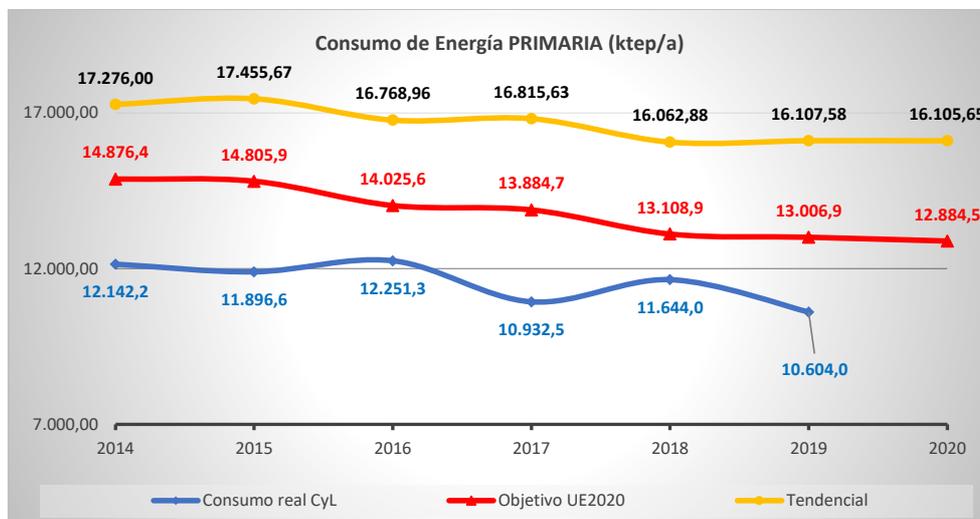


Fig: 38.- Evolución del consumo de energía primaria (2014-2019)

La reducción del consumo de energía a efectos de cumplimiento de los objetivos fijados en la EEE-CyL-2020 es del -34,17%, mejorando el programado, ya que para este año se había establecido en el -29,06% (ver Fig: 39)

El objetivo establecido para 2020 en la EEE-CyL-2020 es reducir en un 32,45% el consumo de energía primaria.

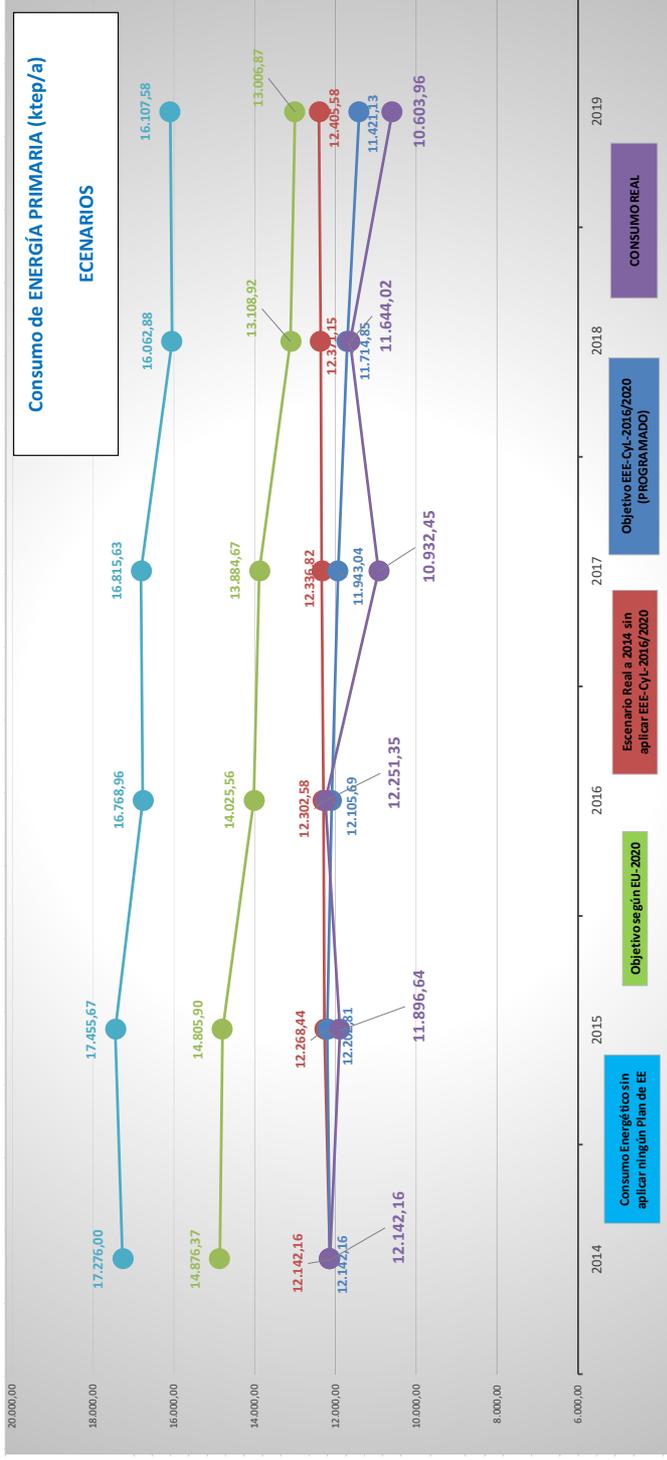


Fig. 39.- Escenarios EEE-Cyl-2020 (revisado en 2019)

2.3.7 Consumo de energía final

El consumo de energía final en Castilla y León en el periodo 2014-2019, ha seguido un incremento anual, pasado de 5.714,73 ktep en el año 2014 a 6.517,9 ktep en el año 2019. En todo caso, si no se hubieran llevado a cabo medidas de ahorro energético por aplicación de la EEE-CyL-2020, el consumo en 2019 hubiera sido de 7.661,90 ktep (+17,55%).

Es de destacar que a partir de 2018 se observa un cambio de tendencia hacia la reducción del consumo.

En la Fig: 40, se puede ver la evolución del consumo de energía final anual entre 2014 y 2019.

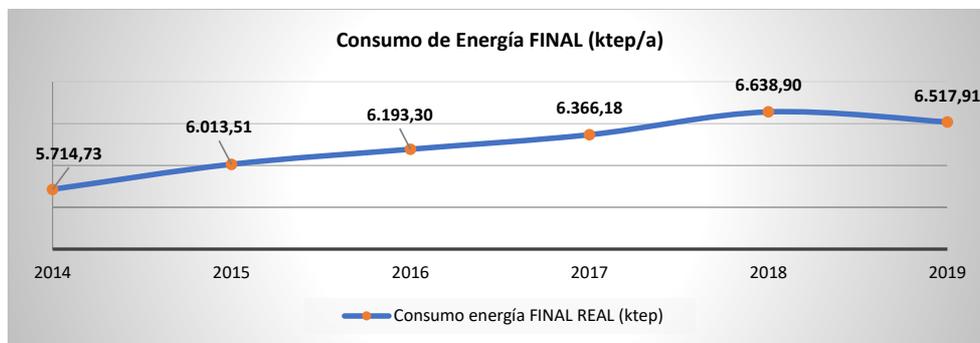


Fig: 40.- Evolución del consumo de energía final (2014-2019)

2.3.8 Rendimiento en la transformación de energía primaria a energía final

Este factor indica el grado de eficiencia energética que existe en el uso de la energía. Entre más cercano a 1, mayor eficiencia energética se tendrá.

En 2014, este índice era del 83,6%, mientras que al finalizar 2019, el rendimiento de transformación alcanzó el 98,3%, esto es un +17,5%. En la

Fig: 41 se puede ver la evolución ascendente de este indicador, lo cual muestra que en todos los sectores consumidores de energía se está siendo más eficiente en el consumo

energético. Hay que tener en cuenta también que contribuye de forma muy positiva a mejorar este ratio la incorporación de las energías renovables, sobre todo en las que se utilizan para la producción de energía eléctrica.

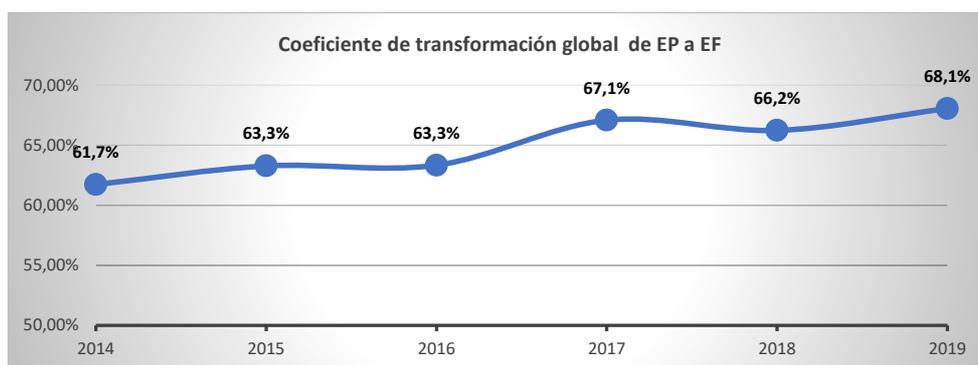


Fig: 41.- Coeficiente de transformación global de energía primaria a energía final

2.3.9 Ahorro de energía primaria por sectores

Si distribuimos el ahorro de energía primaria acumulado por sectores, es el transporte el que más aporta al ahorro energético total, 350,86 ktep en 2019 (32,92%), seguido del sector industrial, 260,17 ktep (23,95%), luego el sector residencial/doméstico, 165,55 ktep (15,24%), agricultura y ganadería, 153,87 ktep (14,16%), servicios, 116,48 ktep (10,72%) y finalmente administración autonómica y entidades locales, 39,50 ktep (3,64%).

En la siguiente figura se aprecia la evolución del ahorro energético conseguido en cada sector de actividad consumidor de energía primaria.

	OBJETIVO A 2020	2015	2016	2017	2018	2019

AGRICULTURA		42,85	46,16	135,17	119,60	153,87
INDUSTRIA	372,91	66,16	68,87	216,52	195,09	260,17
SERVICIOS	77,81	31,52	33,01	99,87	87,95	116,48
DOMÉSTICO	119,86	50,59	53,20	143,27	134,44	165,55
TRANSPORTE	489,22	95,99	106,06	319,43	282,41	350,86
ADM Y SERVICIOS PÚBLICOS	54,05	10,67	11,18	33,87	29,85	39,50
	1.113,86	297,78	318,47	948,12	849,35	1.086,44

Fig: 42.- Ahorro de energía primaria por sectores (2019)

Respecto al objetivo de ahorro energético programado, es de destacar que aunque en dato global ya se ha superado, cuando se analiza por sectores, Industria y agricultura, servicios y doméstico el objetivo de ahorro de energía primaria programado se ha superado, mientras que en los sectores de transporte y administración autonómica y entidades locales aún no se ha conseguido, aunque se espera que a finales de 2020 éstos también se hayan conseguido y superado.

2.3.10 Ahorro de energía final por sectores

Si distribuimos el ahorro de energía primaria acumulado por sectores, es el transporte el que más aporta al ahorro energético total, 215,66 ktep en 2019, seguido del sector industrial, 159,92 ktep, luego el sector residencial/doméstico, 101,76 ktep, agricultura y ganadería, 94,58 ktep, servicios, 71,60 ktep y finalmente administración autonómica y entidades locales, 24,28 ktep.

En la siguiente figura se aprecia el ahorro energético conseguido en cada sector de actividad consumidor de energía final.

	OBJETIVO A 2020	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA	253,49	21,66	23,34	78,71	68,19	94,58

INDUSTRIA		33,44	34,82	126,08	111,23	159,92
SERVICIOS	70,60	15,93	16,69	58,16	50,14	71,60
DOMÉSTICO	63,77	25,57	26,89	83,43	76,65	101,76
TRANSPORTE	332,55	48,52	53,61	186,01	161,02	215,66
ADM Y SERVICIOS PÚBLICOS	36,74	5,39	5,65	19,72	17,02	24,28
	757,15	150,52	160,99	552,11	484,26	667,80

Fig. 43.- Ahorro de energía final por sectores (2019)

2.3.11 Objetivo de ahorro de energía primaria respecto al tendencial.

El ahorro de energía primaria conseguido respecto al tendencial, corregido y referenciado a PRIMES 2007, es el que se indica en la

Fig: 44. Al finalizar 2019, el ahorro de energía primaria se cifra en el -34,17%.

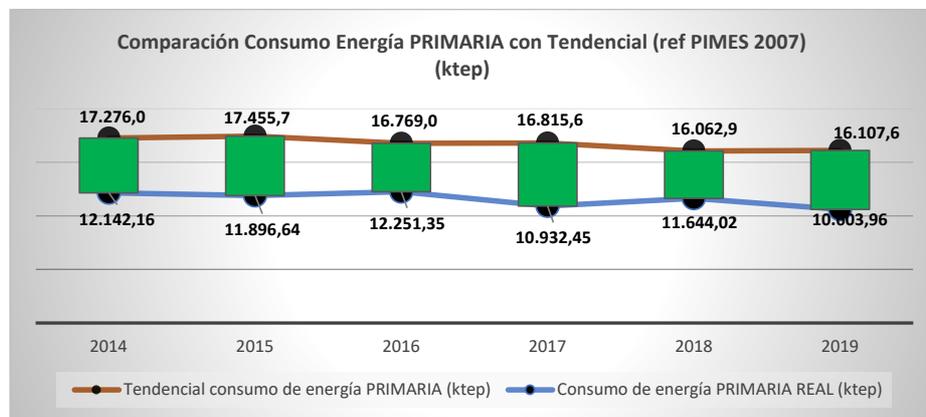


Fig. 44.- Comparación de consumo de energía primaria con el tendencial (2014-2019)

2.3.12 Objetivo de ahorro de energía final respecto al tendencial.

El ahorro de energía final conseguido respecto al tendencial, corregido y referenciado a PRIMES 2007, es el que se indica en la

Fig: 45 . Al finalizar 2019, el ahorro de energía final se cifra en el -24,09%.

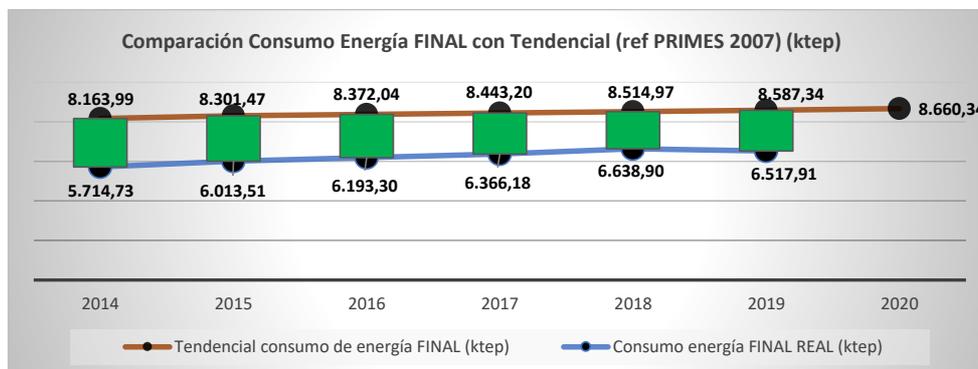


Fig: 45.- Comparación consumo energía final respecto al tendencial (2014-2019)

2.3.13 Inversiones realizadas

Con datos prácticamente definitivos al cierre de 2019, las inversiones acumuladas relacionadas con las medidas previstas en la EEE-CyL-2020 que se han contabilizado ascienden a 313,86 M€.

Las inversiones públicas asciende a 146,9 M€ (46,82%), inversiones en forma de subvenciones y de gasto directo realizado por las diferentes Consejerías. La inversión privada asociada asciende a 166,92 M€ (53,18%).

En la

Fig: 46 se puede observar el desglose de inversiones por años y por áreas estratégicas.

2016		2017		2018		2019 - Datos Provisionales	
Inversiones Públicas	Inversiones Inducida TOTAL	Inversiones Públicas	Inversiones Inducida TOTAL	Inversiones Públicas	Inversiones Inducida TOTAL	Inversiones Públicas	Inversiones Inducida TOTAL

Sector industria	1.875.866	7.695.977	6.275.308	30.384.755	10.560.608	42.956.815	15.806.192	68.440.195
Sector edificación y terciario	9.162.012	14.094.567	4.866.152	9.662.868	4.458.511	8.329.487	3.823.239	12.590.337
Sector transporte	258.426	640.084	2.250.519	5.949.916	594.578	5.068.967	2.593.677	11.186.032
Sector administración	113.208	113.208	144.412	144.412	4.940.536	4.940.536	9.667.961	9.667.961
Sector servicios públicos	4.744.409	6.528.485	21.593.173	25.962.324	23.558.774	28.770.326	19.068.355	20.152.279
I+D+i	45.884	45.884	0	0	18.029	18.029	71.940	71.940
Sector difusión, formación y comunicación	20.068	20.068	222.623	222.623	118.239	118.239	80.809	80.809
Total	16.219.874	29.138.274	35.352.186	72.326.898	44.249.275	90.202.397	51.112.173	122.189.553
ACUMULADO	16.219.874	29.138.274	51.572.059	101.465.172	95.821.335	191.667.569	146.933.508	313.857.123

Fig: 46.- Evolución de las inversiones públicas y privadas (2014-2019) (€)

2.3.14 Empleo asociado

Por lo que se refiere al empleo asociado a las inversiones realizadas, se estima que se han creado y/o mantenido algo más de 25.000 empleos entre el 2016 y 2019. Hay que tener en cuenta que las inversiones asociadas a la EEE-CyL-2020 se comenzaron a realizar en el año 2016. La evolución anual es la que se presenta en la

Fig: 52.

Impacto sobre el empleo	2016	2017	2018	2019
Directo	583	1.447	1.804	2.444
Indirecto	1.748	4.340	5.412	7.331
	2.331	5.786	7.216	9.775
Acumulado		8.117	15.333	25.109

Fig: 47.- Evolución del empleo asociado a las inversiones realizadas en las medidas de la EEE-CyL-2020

2.3.15 Inversiones públicas realizadas por entidad gestora y por área estratégica

Para poner en marcha la EEE-CyL-2020, se identificaron 17 entidades gestoras que deben realizar inversiones públicas, bien, como gasto directo o bien como subvenciones.

Con los datos prácticamente cerrados a 2019, las inversiones previstas al finalizar 2020, serán del orden de 228,68 M€, un -9,0% respecto a las previstas inicialmente (251,2 M€).

En todo caso, y como se puede apreciar en lo descrito anteriormente sobre los resultados relativos a la mejora de la eficiencia energética, la reducción del consumo energético y la reducción de las emisiones de CO₂, la reducción en la cuantía de inversiones públicas no parece que vaya afectar en no conseguir los objetivos energéticos y medioambientales previstos para 2020.

En la Fig: 53, se aprecia la realización de inversiones hasta 2019 y su variación sobre lo previsto por cada entidad gestora.

Entidad Gestora de la medida	Industria	Edificación y terciario	Transporte	Administración de Cyl	Servicios públicos Entidades Locales	MDI	Difusión, formación y comunicación	Total	%	PREVISTO EN EEE CYL 2020	VARIACIÓN RESPECTO AL PREVIOTO
Consejería de Economía y Hacienda	4.712.291	3.403.168	0	4.538.290	5.332.566			17.986.335	7,87%	23.936.204,00	-24,83%
Ente Regional de la Energía de Castilla y León	532.843	190.543	461.365	574.429		269.838	684.239	2.713.258	1,19%	5.845.346,85	-53,28%
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	46.480.162	34.572.590	9.237.587		81.413.495			171.703.834	75,08%	192.499.566,52	-10,78%
Consejería de Fomento y Medioambiente		5.056.225	26.304					5.082.528	2,22%	0,00	>100%
Dirección General de Energía y Minas		215.722						215.722	0,09%	458.000,00	-52,20%
Consejería de Presidencia			56.000					56.000	0,02%	56.000,00	0,00%
Consejería de Agricultura y Ganadería			82.851	664.760				747.610	0,33%	956.760,00	-21,86%
Consejería de Sanidad - SACYL			714.464					714.464	0,31%	288.000,00	150,69%
Consejería de Familia e Igualdad de Oportunidades - G.R. de SS			105.000	5.467.000				5.572.000	2,44%	0,00	>100%
Consejería de Educación			22.739					22.739	0,01%	0,00	>100%
Consejería de Cultura y Turismo			81.900	9.005.242				9.087.142	3,97%	6.420.240,00	41,54%
Instituto para la competitividad empresarial (ICE)			103.770					103.770	0,05%	0,00	>100%
Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León			60.450	1.306.563				1.367.013	0,60%	2.598.560,00	-47,39%
Dirección General de Industria y PYMES			50.000					50.000	0,02%	50.000,00	-100,00%
Todas las Consejerías			194.976					194.976	0,09%	4.886.043,00	-96,01%
Sociedad de Medioambiente de Castilla y León				60.000				60.000	0,03%	240.000,00	-75,00%
Total	51.725.296	43.438.248	11.197.406	21.616.284	13.006.024	269.838	684.239	228.683.416	5,69%	13.144.112,00	-1,05%
					99.752.105			251.306.832			-9,00%

Fig. 48. - Inversiones a realizar por entidades gestoras

3 ENERGÍA PRIMARIA EN CASTILLA Y LEÓN

En Castilla y León se han consumido 10.603,96 ktep de energía primaria en el año 2019, que representa el 8,37% del total del consumo de energía primaria en España que ascendió a 126.566 ktep⁶.

La evolución del consumo de energía primaria ha ido descendiendo en todos los años desde el año 2014, con la única salvedad que en el año 2015 se produjo un repunte. Entre 2014 y 2019, el consumo de energía primaria ha descendido un -12,67%

El descenso en el consumo de energía primaria se ha venido produciendo debido fundamentalmente al descenso del uso de carbón para producir energía eléctrica con el cierre definitivo de las centrales térmicas a partir de 2018, así como por el cierre de la central nuclear de Garoña en Burgos.

Es de destacar que a pesar del cierre de las centrales térmicas y de la central nuclear el aumento de las energías renovables, consideradas como consumo de energía primaria al hacer el balance energético de la comunidad, el descenso no es tan acusado. Lo que sí es importante destacar es que la energía eléctrica producida con combustible fósil y con energía nuclear se ha ido sustituyendo por la producción con energías renovables.

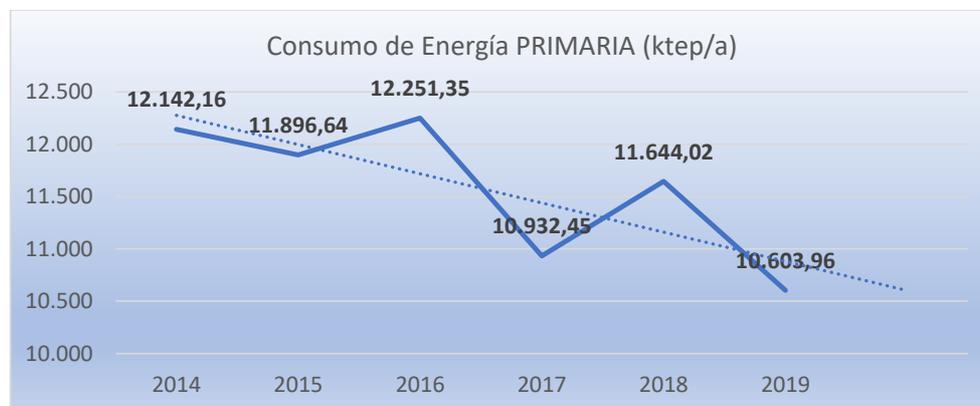


Fig: 49.- Evolución del consumo de energía primaria

⁶ Fuente España en cifras 2019_INE

En base a las distintas fuentes de energía, (i) combustibles sólidos, (ii) derivados del petróleo, (iii) gas natural, (iv) energías renovables, son los derivados del petróleo, donde mayor consumo energético se registra.

Analizando el año 2019, los derivados del petróleo han supuesto un consumo de 3.064 ktep, le seguirían las energías renovables con 2.318,61 ktep, el gas natural con 1.870,62 ktep y finalmente el carbón con tan sólo 93,19 ktep, muy alejado de los 2.007,18 ktep consumidos en el año 2014.

De los 2.318,61 ktep de energías renovables, es la eólica la que mayor energía aporta con 1.078,03 ktep, seguida de la hidráulica con 464,72 ktep, bioenergía térmica⁷ con 656,88 ktep, energía solar con 87,45 ktep y finalmente bioenergía eléctrica con 31,53 ktep⁸.

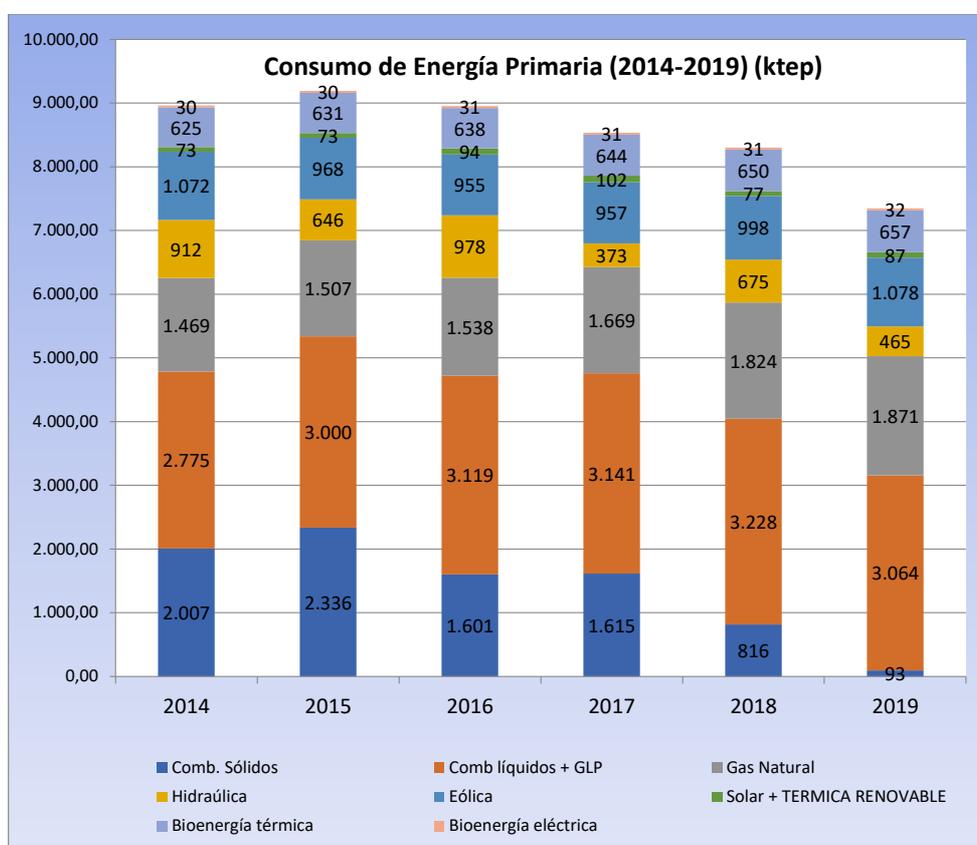


Fig: 50.- Evolución del consumo de Energía Primaria por fuentes energéticas (2014-2019)

⁷ Datos estimados

⁸ Datos estimados

Es necesario indicar que de no haberse aplicado la Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2020, el consumo de energía primaria hubiera sido mayor.

En este sentido si consideramos a la eficiencia energética como una fuente energética más, ésta, en 2019 ha supuesto 8.761,32 ktep, esto es, energía que no se ha consumido del resto de fuentes energéticas.

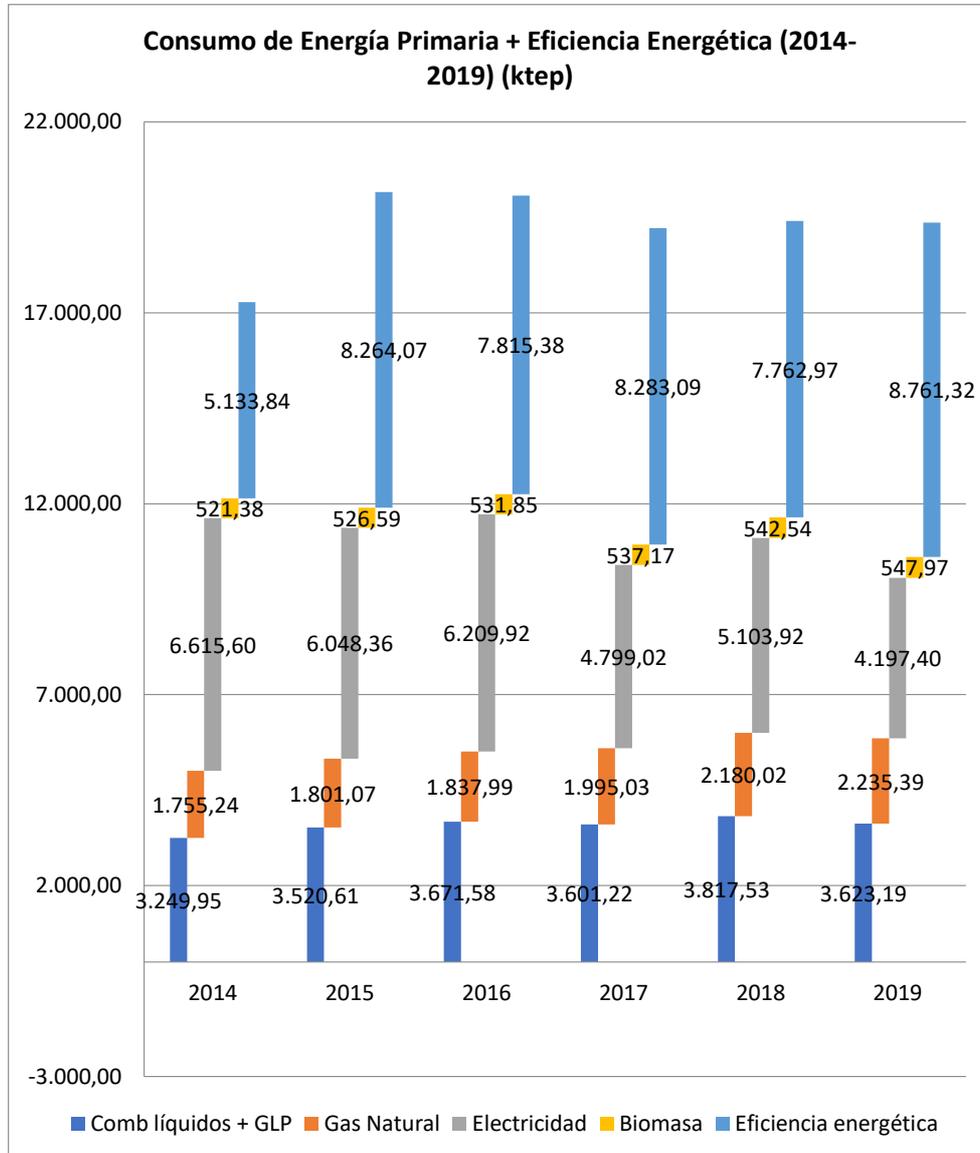


Fig: 51.- Consumo de Energía Primaria + Eficiencia Energética (2014-2019)

4 PIB y VAB EN CASTILLA Y LEÓN

Teniendo en cuenta la estructura del CNAE-2009, los sectores empresariales en Castilla y León se pueden agrupar en:

- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- Industria
- Construcción
- Servicios

Por lo que se refiere a las variables económicas, PIB y VAB, dado que los datos a fecha actual no se han cerrado para el año 2019, se tomará como año de comparación el año 2018.

En este sentido, cabe destacar que en Castilla y León desde 2014 se viene aumentando paulatinamente, pasando, el PIB, referido a precios corrientes, de 56.021,0 millones de euros en 2014 a 63.072,8 millones de euros en 2018 (+12,58%), mientras que el VAB, ha pasado de 50.567,7 millones de euros en 2014 a 56.923,8 millones de euros.

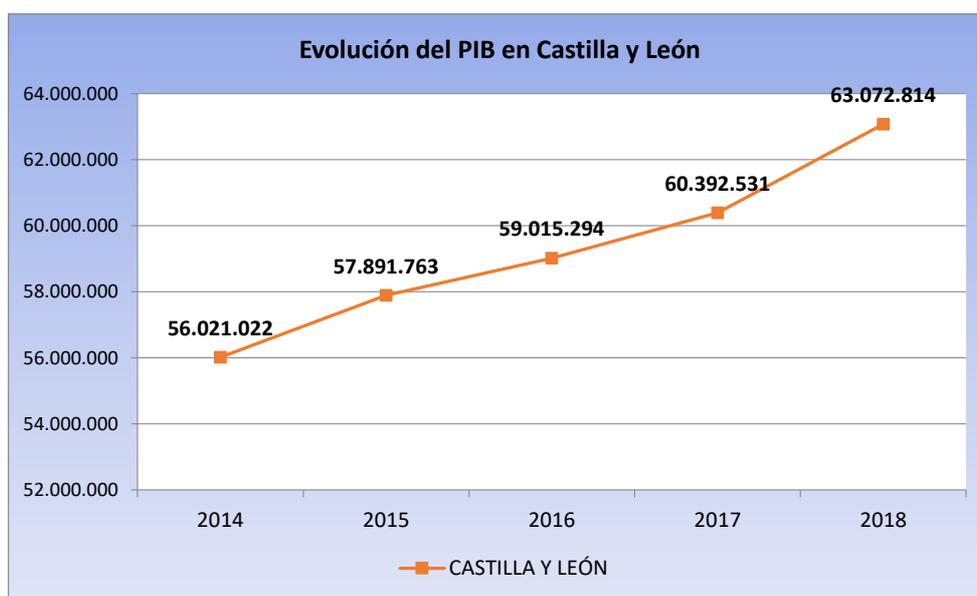


Fig: 52.- Evolución del PIB de Castilla y León (2014-2018) (miles de €)

Para este mismo periodo, de 2014 a 2018, en España, se ha seguido una senda alcista similar, así en 2014, el PIB y VAB han sido, 1.037.820 millones de euros y 939.949 millones de euros respectivamente, mientras que en 2018, el PIB y el VAB nacional ha sido de, 1.202.193 millones de euros (+15,8%) y 1.087.968 millones de euros respectivamente.

Por ramas de actividad, es de destacar que son los servicios la actividad que mayor valor aporta tanto al PIB como al VAB, manteniéndose así desde el año 2014.

En este sentido, y por analizar el último año del que se dispone de datos⁹, en 2018, el VAB de la actividad de servicios representa el 69,38% del VAB total, seguido de la industria que con el 20,40%, la construcción el 5,97% y finalmente la agricultura y ganadería con un 4,25%.

En definitiva, la Comunidad Autónoma de Castilla y León cuenta con una actividad económica basada en los servicios. En las

Fig: 53 y

Fig: 54 se puede apreciar la evolución del PIB y el VAB entre los años 2014 y 2018 así como el porcentaje de participación de cada rama de actividad.

VAB-CyL por ramas de actividad (Miles€)					
	2014	2015	2016	2017	2018
VAB- Castilla y León	50.567.736	52.273.308	53.278.783	54.501.326	56.923.846
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.875.150	2.008.425	2.338.947	2.138.927	2.421.260
Industria	10.673.471	10.788.581	11.027.197	11.273.538	11.612.364
Construcción	3.285.373	3.603.884	3.446.665	3.241.895	3.395.531
Servicios	34.733.742	35.872.418	36.465.975	37.846.966	39.494.687

Fig: 53.- Evolución del VAB de Castilla y León (2014-2018)

⁹ Fuente Estadística de Castilla y León - agregados 2010-2018

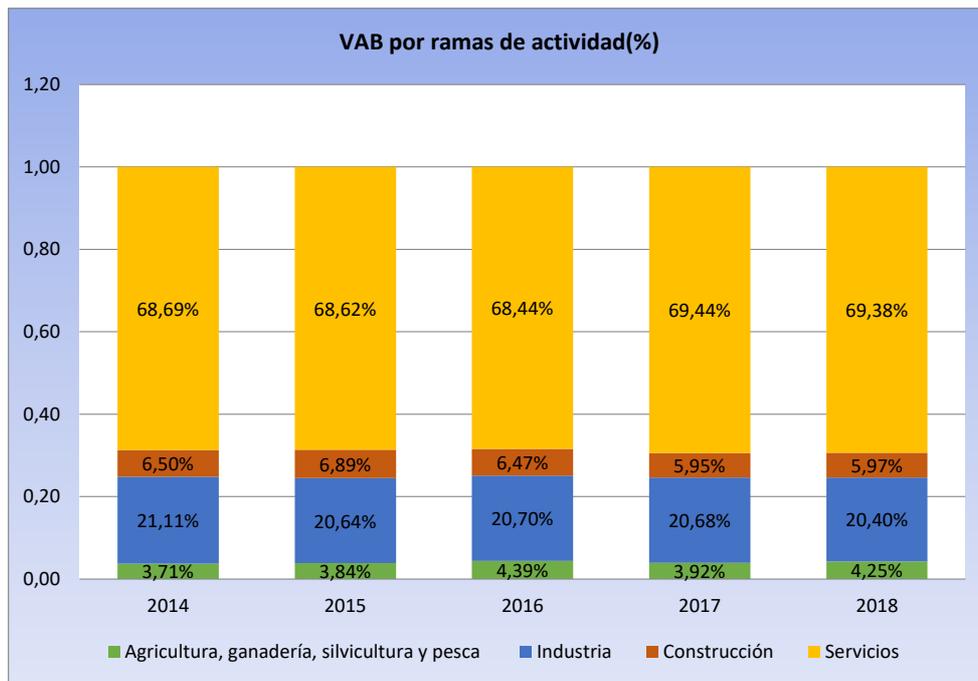


Fig: 54.- VAB en Castilla y León por ramas de actividad (%) (2014-2018)

5 TEJIDO EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN

Para analizar el tejido empresarias de Castilla y León se va a agrupar en base a las siguientes actividades: (i) agricultura, ganadería, selvicultura y pesca (CNAE 1 a 3), (ii) industria (CNAE 5 a 33), (iii) transporte (CNAE 49 a 53), (iv) construcción (CNAE 41 a 43) y (v) resto de servicios (CNAE 35 a 39, CNAE 45 a 47 y CNAE 55 a 98).

Los datos relativos al número de explotaciones¹⁰ correspondientes a agricultura, ganadería, selvicultura y pesca, no están actualizados, de manera que los últimos datos publicados, indican que hay 98.247 explotaciones agrícolas con una superficie agraria de 6.683.954 HA y 2.254.969 unidades ganaderas.

Eliminando los CNAE,s 1 a 3 correspondientes a agricultura, ganadería, selvicultura y pesca, en Castilla y León en 2014 había 159.473 empresas y en 2019 el censo indica que hay 161.407 empresas¹¹.

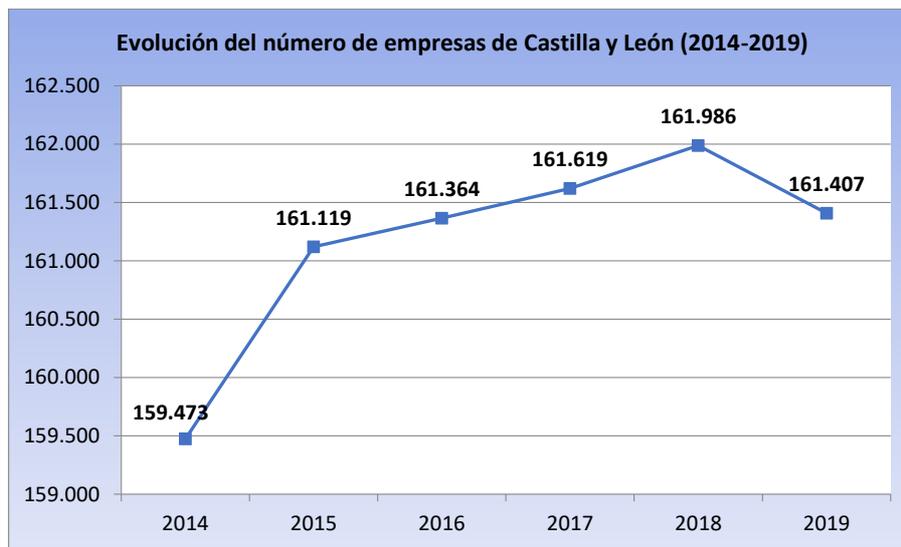


Fig: 55.- Evolución del número de empresas en Castilla y León (2014-2019)

¹⁰ Fuente Estadística de Castilla y León

¹¹ Fuente INE

Si se agrupan por las distintas actividades empresariales, industria, transporte, construcción y restos de servicios, el 73% de las empresas son del sector servicios, le sigue la construcción con el 15%, el transporte y la industria con el 6% cada una.

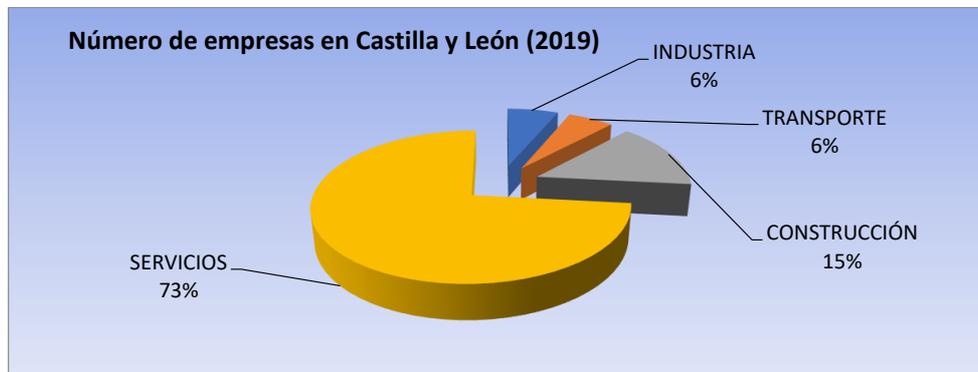


Fig: 56.- Distribución del tejido empresarial de Castilla y León en base al tipo de actividad (2019)

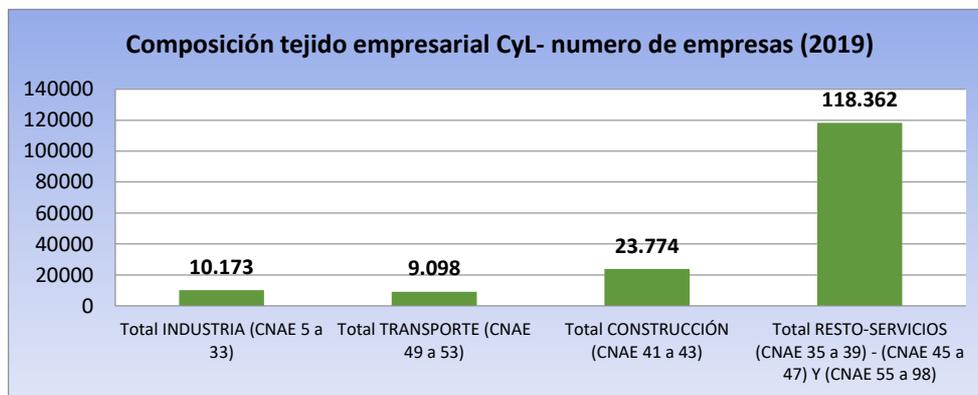


Fig: 57.- Número de empresas por actividad en Castilla y León (2019)

En España, el número de empresas¹² en 2014, era de 3.119.310 y en 2019 fue de 3.363.197, pasando Castilla y León de representar en 2014, el 5,11% al 4,8% en 2019.

En la siguiente figura, se recoge de forma más pormenorizada la evolución composición del tejido empresarial tanto de Castilla y León como de España.

¹² Fuente INE

	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Castilla y León	España										
Extracción de antracita, hulla y lignito	35	99	35	97	30	92	28	82	26	79	26	71
Extracción de crudo de petróleo y gas natural	0	18	0	21	0	22	0	21	0	17	0	7
Extracción de minerales metálicos	13	64	12	73	15	74	13	71	12	72	10	68
Otras industrias extractivas	225	2.249	226	2.168	217	2.060	215	2.052	218	2.091	195	1.843
Actividades de apoyo a las industrias extractivas	8	51	7	57	7	56	9	56	10	75	8	71
Industria de la alimentación	2.396	23.302	2.360	23.083	2.307	22.873	2.293	23.769	2.458	25.748	2.403	25.374
Fabricación de bebidas	617	5.041	638	5.102	654	5.165	658	5.249	694	5.594	670	5.356
Industria del tabaco	0	51	0	55	0	52	0	51	0	51	0	50
Industria textil	183	6.039	183	6.074	186	6.125	180	6.256	179	6.518	177	6.643
Confección de prendas de vestir	361	8.647	353	8.667	344	8.578	346	8.779	350	9.025	350	9.206
Industria del cuero y del calzado	68	4.616	65	4.753	63	4.738	71	4.691	65	4.726	62	4.636
Industria de la madera y el corcho, excepto muebles	815	11.095	791	10.599	755	10.191	772	10.194	761	10.455	752	10.321
Industria del papel	47	1.791	49	1.770	47	1.740	48	1.737	44	1.719	41	1.628
Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	539	14.331	513	14.042	496	13.813	521	13.763	528	14.156	544	14.285
Coquerías y refinios de petróleo	3	22	2	19	1	18	2	20	2	22	1	18
Industria química	115	3.606	111	3.645	107	3.565	108	3.668	113	3.823	112	3.610
Fabricación de productos farmacéuticos	20	370	20	369	20	373	19	374	19	400	16	341
Fabricación de productos de caucho y plástico	157	4.827	149	4.666	141	4.586	140	4.561	143	4.539	135	4.352

Fabricación de otros productos minerales no metálicos	631	9.327	608	8.968	583	8.602	563	8.533	566	8.674	550	8.248
Metalurgia: fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	63	1.316	62	1.286	53	1.232	60	1.287	77	1.510	63	1.366
Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos	2.091	35.695	2.080	35.016	2.060	34.193	2.032	33.722	2.013	33.828	1.996	33.676
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	53	2.530	58	2.507	60	2.463	61	2.442	63	2.461	63	2.351
Fabricación de material y equipo eléctrico	57	2.226	54	2.164	56	2.070	61	2.070	62	2.105	56	1.975
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	275	5.787	270	5.660	265	5.615	277	5.798	296	6.204	276	5.926
Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	130	1.833	120	1.762	118	1.736	120	1.724	119	1.786	102	1.648
Fabricación de otro material de transporte	15	776	16	766	17	755	19	814	16	941	15	861
Fabricación de muebles	774	13.302	733	12.775	699	12.465	673	12.261	663	12.237	663	11.947
Otras industrias manufactureras	382	9.495	385	9.723	398	10.074	389	10.155	388	10.109	402	10.389
Reparación e instalación de maquinaria y equipo	336	10.701	353	10.862	370	11.108	405	12.172	475	13.636	485	14.073
Total INDUSTRIA (CNAE 5 a 33)	10409	179207	10253	176749	10069	174434	10083	176372	10360	182601	10173	180340
Total TRANSPORTE (CNAE 49 a 53)	9939	189777	9827	194201	9683	193357	9546	194463	9365	197444	9098	194244
Total CONSTRUCCION (CNAE 41 a 43)	24.543	408.089	24.295	405.849	23.945	406.682	23.557	402.923	23.627	412.523	23.774	422.350
Total RESTO-SERVICIOS (CNAE 35 a 39) - (CNAE 45 a 47) Y (CNAE 55 a 98)	114.582	2.342.237	116.744	2.410.079	117.667	2.462.109	118.433	2.508.588	118.634	2.545.078	118.362	2.566.263
Total CNAE	159.473	3.119.310	161.119	3.186.878	161.364	3.236.582	161.619	3.282.346	161.986	3.337.646	161.407	3.363.197

Fig: 58.-Evolución del tejido empresarial de Castilla y León y España (2014-2019)

6 EDIFICACIÓN EN CASTILLA Y LEÓN

Según el último censo oficial¹³ de edificios de Castilla y León (año 2011), en la Comunidad Autónoma de Castilla y León hay censados **895.304 edificios** que representan el 9,12% de los edificios censados en toda España.

León es la provincia con mayor número de edificios, representando el 19,23% del total de edificios de Castilla y León y sólo el 1,75% del total nacional.

Provincia	Censo 2011
	Total
Ávila	107.116
Burgos	113.951
León	172.233
Palencia	57.436
Salamanca	116.513
Segovia	78.483
Soria	45.258
Valladolid	112.146
Zamora	92.168
Castilla y León	895.304
España	9.814.785

Fig: 59.- Censo de edificios en Castilla y León

De los 895.304 edificios, 890.682, esto es el 99,48% se destinan exclusivamente a uso residencial como viviendas y el resto, 4.622 a otros fines, administrativos, sanitarios, hoteleros, etc.

Provincia	Total	Tipo de edificio
-----------	-------	------------------

¹³ Anuario estadístico de Castilla y León 2019

		Destinado principal o exclusivamente a viviendas	Otros fines
Ávila	107.116	106.880	236
Burgos	113.951	113.227	724
León	172.233	171.380	853
Palencia	57.436	57.075	361
Salamanca	116.513	116.083	430
Segovia	78.483	78.093	390
Soria	45.258	45.026	232
Valladolid	112.146	111.093	1.053
Zamora	92.168	91.825	343
Castilla y León	895.304	890.682	4.622
España	9.814.785	9.730.999	83.786

Fig. 60.- Censo de edificios por tipo de edificio

Desde el punto de vista del estado de conservación de los edificios destinados a uso residencial como viviendas, el 88,28% es bueno, un 8,82% es deficiente, 2,24% es malo y sólo el 0,66% es ruinoso.

Provincia	Total	Estado del edificio			
		Ruinoso	Malo	Deficiente	Bueno
Ávila	106.880	435	1.692	6.500	98.253
Burgos	113.227	1.062	3.369	11.346	97.450
León	171.380	1.282	4.077	18.001	148.020
Palencia	57.075	463	1.040	4.344	51.228
Salamanca	116.083	646	2.893	11.491	101.053
Segovia	78.093	430	1.469	5.796	70.398
Soria	45.026	489	1.466	5.322	37.749
Valladolid	111.093	480	1.840	7.757	101.016
Zamora	91.825	604	2.149	7.989	81.083
Castilla y León	890.682	5.891	19.995	78.546	786.250
España	9.730.999	55.187	171.588	736.551	8.767.673

Fig: 61.- Estado de conservación edificios destinados a viviendas

6.1 Edificación residencial

El número de viviendas en Castilla y León es de 1.740.474¹⁴, lo que representa el 6,9% del total de viviendas censadas en España (25.218.536).

En 2018, León, con 332.216 viviendas es la provincia con mayor número de viviendas que representa el 19,09%, le siguen Valladolid (16,27%), Burgos (15,22%), Salamanca

¹⁴ Datos del Catastro sumando viviendas unifamiliares y viviendas en bloque

(13,54%), Ávila (9,25%), Zamora (8,54%), Segovia (7,01%), Palencia (6,41%) y Soria (4,66%).

	2014		2015		2016		2017		2018	
	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida
AVILA	160.972	24.716.743	161.744	24.996.146	163.913	25.596.625	164.702	25.775.630	161.008	25.267.599
BURGOS	262.474	41.205.563	258.628	40.727.845	263.183	41.440.982	263.815	41.444.418	264.926	41.635.193
LEON	324.468	58.389.839	324.327	58.576.114	328.420	59.960.593	330.241	60.619.659	332.216	61.302.711
PALENCIA	110.075	19.550.002	110.170	22.255.299	110.978	19.787.700	111.206	19.643.952	111.644	19.887.972
SALAMANCA	234.114	30.664.552	229.832	30.700.788	235.728	32.771.777	236.051	37.283.913	235.674	33.257.896
SEGOVIA	119.594	21.289.450	120.078	21.417.661	121.127	21.798.012	121.585	21.886.806	122.031	22.096.192
SORIA	79.370	13.871.998	79.862	13.941.366	80.545	14.027.756	80.833	14.027.930	81.144	14.087.159
VALLADOLID	280.214	42.973.593	278.809	42.653.799	281.472	43.369.766	282.010	43.466.716	283.193	43.663.263
ZAMORA	147.372	27.734.893	147.009	27.648.663	148.369	28.246.146	148.768	28.385.369	148.638	28.585.387
TOTAL	1.718.653	280.396.633	1.710.459	282.917.681	1.733.735	286.999.357	1.739.211	292.534.393	1.740.474	289.783.372

Fig: 62.- Número de viviendas en Castilla y León por provincias

Es interesante analizar si las viviendas son principales o no principales, en este sentido, es destacable que el 39,58% de las viviendas existentes en Castilla y León son no principales¹⁵, esto es, son segundas residencias o están vacías, mientras que a nivel nacional este porcentaje se reduce en 11,33 puntos porcentuales, representando el 28,25%.

El número de viviendas no principales en Castilla y León en 2018, es de 688.879 viviendas, donde 427.104 (62%) son segundas residencias y 261.774 (38%) viviendas están vacías.

Otro dato interesante es que sólo 1.036 viviendas se usan de forma colectiva.

¹⁵ Anuario estadístico de Castilla y León

Provincia	Total	Viviendas familiares							Viviendas colectivas
		Total	Principales			No principales			
			Total	Convencionales	Alojamientos	Total	Secundarias	Vacías	
Ávila	163.619	163.548	69.316	69.303	13	94.232	68.536	25.696	71
Burgos	253.673	253.505	151.831	151.811	20	101.674	65.684	35.990	167
León	325.300	325.107	206.060	206.053	7	119.047	60.235	58.812	193
Palencia	112.312	112.221	69.197	69.197	0	43.024	26.299	16.725	91
Salamanca	237.024	236.869	143.714	143.710	4	93.155	59.369	33.786	155
Segovia	124.148	124.086	64.257	64.242	15	59.829	40.865	18.964	62
Soria	76.714	76.670	38.273	38.273	0	38.397	25.967	12.430	43
Valladolid	288.124	287.951	215.838	215.835	3	72.113	35.794	36.319	173
Zamora	138.875	138.795	79.480	79.454	26	59.315	39.587	19.728	80
Castilla y León	1.719.788	1.718.752	1.037.966	1.037.878	87	680.786	422.335	258.451	1.036
España	25.218.536	25.208.623	18.083.692	18.081.595	2.097	7.124.931	3.681.565	3.443.365	9.913

Fig: 63.- Número de viviendas en Castilla y León por tipo de viviendas (censo 2011)

Se estima que las viviendas principales a 2018 son del orden de 1.051.594, y suponen 176,75 millones de metros cuadrados construidos que representan el 10,9% del total nacional (1.609 millones de metros cuadrados útiles construidos), mientras que el resto de viviendas destinadas a segundas residencias, 688.879 viviendas, suponen del orden de 115,7 millones de metros cuadrados construidos.

Por otro lado y en base a la información existente en el sistema de información estadística de la Dirección General del Catastro, el número de inmuebles residenciales a finales de 2019 existentes en Castilla y León es de 1.747.163 entre viviendas principales y segundas viviendas, por lo que entre 2012 y 2019 se han construido en Castilla y León, 27.375 viviendas nuevas.

En el cuadro siguiente se recogen las nuevas viviendas por provincias.

	Nº TOTAL DE VIVIENDAS
AVILA	165.811,00
BURGOS	265.539,00
LEON	332.521,00
PALENCIA	111.700,00
SALAMANCA	235.848,00
SEGOVIA	122.289,00
SORIA	81.306,00
VALLADOLID	283.510,00
ZAMORA	148.639,00
TOTAL	1.747.163,00

Fig: 64.- Número de viviendas en Castilla y León (2019)¹⁶

En resumen, a finales de 2019, en Castilla y León se tienen 1.747.163 viviendas residenciales, estimándose que la superficie construida es del orden de 293,6 millones de metros cuadrados.

Si se aplica el mismo porcentaje de viviendas principales y segundas viviendas que se obtiene del censo de 2011, en 2019, 1.055.636 son viviendas principales y 691.527 viviendas son, segundas residencias.

6.2 Edificación no residencial

Por lo que se refiere a la edificación no residencial, es necesario establecer alguna desagregación, debido fundamentalmente a que desde el punto de vista del consumo energético, cada edificio es diferente.

En este sentido y a efectos de esta Estrategia, se realizará la siguiente desagregación:

- Edificios administrativos y oficinas
- Edificios sanitarios

¹⁶ Fuente Dirección General del Catastro

- Edificios comerciales
- Edificios destinados a ocio, restaurantes y hostelería
- Edificios educativos
- Edificios destinados a actividades culturales y espectáculos, edificios destinados a actividades deportivas y edificios religiosos
- Edificios industriales y almacenes

En base a los datos estadísticos ofrecidos por la Dirección General del Catastro, el número de edificios no residenciales en 2019, según los usos indicados anteriormente es de 1.073.997, donde 424.231 son edificios de tipo industrial y 649.766 son almacenes.

A efectos de esta Estratégica lo que principalmente interesa es el número de inmuebles no residenciales excluidos los inmuebles industriales y los almacenes, que ascienden a 129.959.

	Comercial	Cultural	Ocio, Hostelería	Deportivo	Oficinas	Edif. Singular	Religioso	Espectáculos	Sanidad, Benefic.
Ávila	4.852	431	660	767	786	284	558	63	313
Burgos	14.134	828	965	955	5.051	791	1.674	56	639
León	14.633	1.085	1.174	1.531	2.974	390	2.111	69	645
Palencia	5.530	343	476	414	1.573	335	721	26	295
Salamanca	11.701	947	910	1.112	2.768	444	795	62	724
Segovia	3.450	372	756	673	848	315	565	39	249
Soria	2.280	318	604	422	563	261	744	20	207
Valladolid	13.587	692	653	831	3.938	349	583	67	569
Zamora	4.066	550	542	657	1.004	397	703	49	441
TOTAL	74.233	5.566	6.740	7.362	19.505	3.566	8.454	451	4.082

Fig. 65.- Número de edificios no residenciales en Castilla y León por provincias (2019)

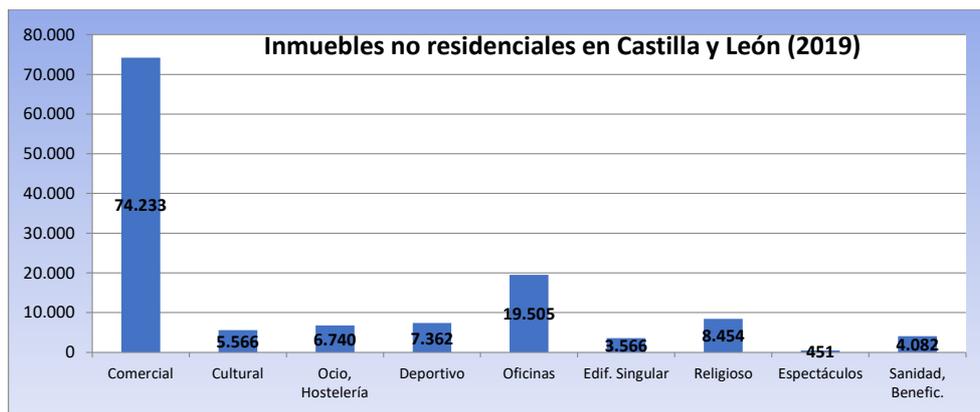


Fig: 66.- Número de inmuebles no residenciales en Castilla y León por uso (2019)

6.2.1 Edificios Administrativos y de oficinas

Según datos de la Dirección General del Catastro, en 2019, del total de inmuebles no residenciales existentes en Castilla y León, el 15% son inmuebles destinados a oficinas, en concreto 19.505.

	Oficinas
Ávila	786
Burgos	5.051
León	2.974
Palencia	1.573
Salamanca	2.768
Segovia	848
Soria	563
Valladolid	3.938
Zamora	1.004
	19.505

Fig: 67.- Número de inmuebles no residenciales destinados a oficinas en Castilla y León (2019)

Por su especial interés a efectos de esta Estrategia, los inmuebles destinados a oficinas, cuya titularidad corresponde a la administración de Castilla y León¹⁷, son 358, con una superficie media ponderada de 38,33 m²/ocupante y 1.764,95 m²/edificio.

Destaca Valladolid, donde la superficie media por edificio es de 4.064,30 m², seguido de Zamora con 1.741,16 m², León con 1.498,10 m², Segovia con 1.895,44 m², Soria con 1.167,96 m², y luego Burgos, Ávila, con menos de 1.000 m² de media por edificio.

¹⁷ Fuente Datos abiertos (DataHub energético de la Admon. de Castilla y León)

	Oficinas titularidad de la Admon. de Castilla y León	Superficie media por ocupante m ² /ocupante	Superficie media por edificio m ² /edificio
Ávila	33	35,91	729,79
Burgos	53	34,05	913,11
León	57	46,46	1.498,10
Palencia	33	34,16	1.129,09
Salamanca	27	12,21	671,61
Segovia	25	39,39	1.895,44
Soria	31	38,88	1.167,96
Valladolid	70	49,42	4.064,30
Zamora	29	33,75	1.741,16
	358		

Fig: 68.- Número de inmuebles destinados a oficinas titularidad de la Administración de Castilla y León

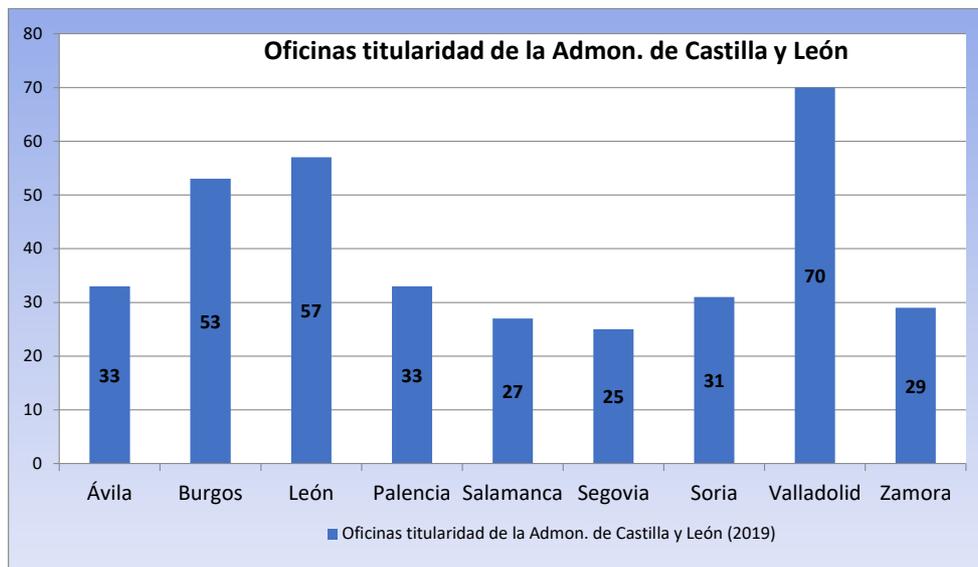


Fig: 69.- Número de edificios destinados a oficinas titularidad de la Administración de Castilla y León por provincias (2019)

Con estos datos, se estima que la superficie construida para los 358 edificios es del orden de 632.000 m².

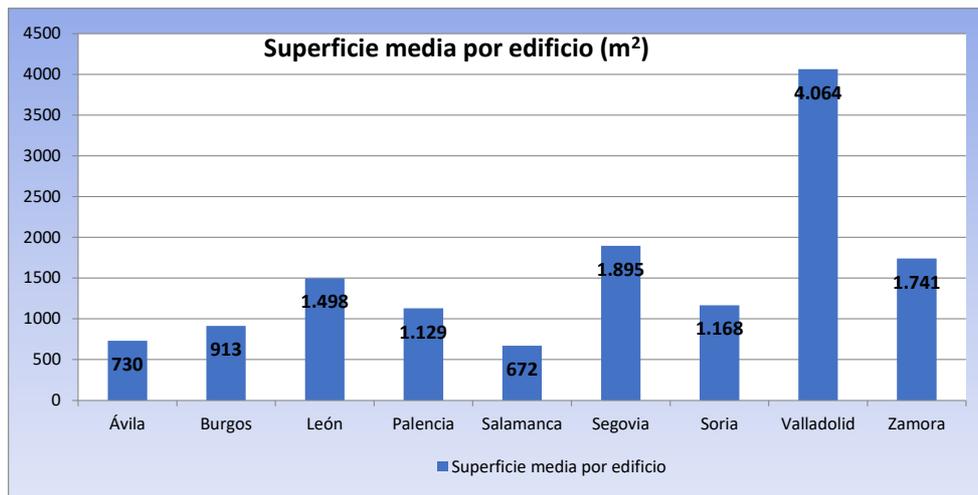


Fig: 70.- Superficie media de los edificios destinados a oficinas titularidad de la Administración de Castilla y León por provincias

6.2.2 Hospitales

El número de edificios¹⁸ considerados hospitales, asciende a 37, 29 de tipo general, 3 de geriatría de larga estancia, 4 psiquiátricos y 1 de rehabilitación psico-física. 15 hospitales son públicos y 22 son de titularidad privada, 12 de carácter privado-beneficio y 12 de carácter privado no benéfico

Provincia	General	Geriatría y/o larga estancia	Psiquiátrico	Rehabilitación psico-física	Total
Ávila	2	-	1	-	3
Burgos	4	2	-	-	6
León	8	1	-	-	9
Palencia	2	-	2	-	4
Salamanca	2	-	-	-	2
Segovia	2	-	1	-	3
Soria	1	-	-	-	1
Valladolid	6	-	-	1	7
Zamora	2	-	-	-	2
Castilla y León	29	3	4	1	37
España	508	119	91	6	806

Fig: 71.- Número de hospitales según finalidad asistencial

¹⁸ Anuario estadístico de Castilla y León 2019

Por su relevancia para la EEE-CyL-2030, el número de camas totales disponibles es de 9.414, 8.485 para uso general, 250 para geriatría de larga estancia, 439 de psiquiatría y 240 camas de rehabilitación psico-física.

Provincia	General	Geriatría y/o larga estancia	Psiquiátrico	Rehabilitación psico-física	Total
Ávila	463	-	80	-	543
Burgos	1.194	235	-	-	1.429
León	2.194	15	-	-	2.209
Palencia	539	-	303	-	842
Salamanca	1.020	-	-	-	1.020
Segovia	423	-	56	-	479
Soñía	319	-	-	-	319
Valladolid	1.749	-	-	240	1.989
Zamora	584	-	-	-	584
Castilla y León	8.485	250	439	240	9.414
España	125.007	13.292	13.411	674	158.292

Fig: 72.- Número de camas en hospitales según finalidad asistencial

La superficie construida útil de los 37 edificios destinados a actividades hospitalarias se estima en 1.354.750 m².

En base al número de camas¹⁹ en hospitales de titularidad pública (7.089) y privada (2.324), se estima que la superficie construida útil en hospitales de titularidad pública, cuya gestión dependen del SACYL, es de 1.020.262 m², y por lo tanto la superficie construida en hospitales de titularidad privada es de 334.488 m².

6.2.3 Edificios comerciales

Los inmuebles destinados a uso comercial, según la Dirección General de Catastro, en 2019 son 74.233, en este tipo de inmuebles se incluyen desde pequeños locales a grandes centros comerciales.

¹⁹ Anuario estadístico de Castilla y León

6.2.4 Alojamientos hoteleros, campamentos públicos y albergues, cafeterías, restaurantes y establecimientos de turismo rural.

El número de edificios destinados a establecimientos hoteleros al finalizar 2018²⁰ en Castilla y León es de 1.715, con una disponibilidad de 67.048 plazas hoteleras.

Provincia	Número de establecimientos				Número de plazas			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Ávila	137	132	129	123	5.373	5.211	5.199	5.082
Burgos	287	284	284	281	10.574	10.504	10.483	10.449
León	382	371	383	383	12.702	12.635	12.917	12.872
Palencia	113	109	108	108	3.750	3.570	3.586	3.606
Salamanca	262	259	259	261	12.287	11.959	12.012	12.089
Segovia	160	157	156	156	6.506	6.370	6.442	6.422
Soria	140	138	134	132	4.167	4.126	3.937	3.890
Valladolid	175	175	170	166	9.223	9.223	9.131	8.970
Zamora	112	112	106	105	3.708	3.740	3.746	3.668
Castilla y León	1.768	1.737	1.729	1.715	68.290	67.338	67.453	67.048

Fig: 73.- Número de edificios destinados a alojamientos hoteleros y número de plazas disponibles

En la Fig: 74, se recoge la distribución en función de la categoría y tipo de alojamiento²¹.

²⁰ Anuario estadístico de Castilla y León 2019

²¹ Anuario estadístico de Castilla y León 2019

Tipo	Categoría (estrellas)	Ávila		Burgos		León		Palencia		Salamanca		Segovia		Soria		Valladolid		Zamora		Castilla y León	
		Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas	Est.	Plazas
Hoteles	5	0	-	1	81	1	488	0	-	4	375	1	120	0	-	5	591	1	73	13	1.728
	4	10	1.432	16	2.162	16	2.384	6	763	28	3.754	12	1.860	8	771	22	3.164	8	779	126	17.069
	3	13	869	38	2.411	17	1.156	9	567	23	2.117	16	1.138	15	751	19	1.415	12	676	162	11.100
	2	10	463	25	875	18	872	7	283	15	664	11	473	5	110	9	629	8	280	108	4.649
	1	1	50	5	125	5	145	0	-	5	123	3	139	0	-	5	201	7	210	31	993
Total/	34	2.814	85	5.654	57	5.045	22	1.613	75	7.033	43	3.730	28	1.632	60	6.000	36	2.018	440	35.539	
Hoteles Residencias	4	1	114	3	259	3	440	0	-	3	151	3	196	0	-	2	122	1	127	16	1.409
	3	3	194	11	511	8	635	1	131	5	411	3	99	0	-	4	271	3	174	38	2.426
	2	6	204	20	833	6	228	7	287	14	685	6	205	6	113	0	-	1	32	66	2.587
	1	0	-	2	62	4	137	2	77	6	313	1	57	0	-	0	-	1	35	16	681
	Total/	10	512	36	1.665	21	1.440	10	495	28	1.560	13	557	6	113	6	393	6	368	136	7.103
Hotel Apartamento	4	0	-	0	-	0	-	0	-	1	176	0	-	0	-	1	54	0	-	2	230
	3	0	-	0	-	1	114	1	32	0	-	0	-	0	-	4	284	0	-	6	430
	2	0	-	0	-	3	53	0	-	0	-	2	48	0	-	1	20	0	-	6	121
	1	0	-	1	15	1	13	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	2	28
	Total/	0	0	1	15	5	160	1	32	1	176	2	48	0	0	6	358	0	0	16	809
Hostales	2	25	680	24	701	44	1.258	15	319	12	231	13	480	28	736	24	632	20	558	205	5.595
	1	22	441	25	507	45	892	24	518	34	880	16	290	12	311	8	217	16	327	202	4.383
	Total/	47	1.121	49	1.208	89	2.150	39	837	46	1.111	29	770	40	1.047	32	849	36	885	407	9.978
	2	10	201	29	694	48	1.507	6	200	35	978	15	436	31	790	14	406	6	136	194	5.348
	1	15	355	19	321	53	1.040	10	156	26	460	24	482	10	117	8	179	6	71	171	3.181
Total/	25	556	48	1.015	101	2.547	16	356	61	1.438	39	918	41	907	22	585	12	207	365	8.529	
Moteles	3	0	-	0	-	1	128	0	-	0	-	1	14	0	-	2	196	0	-	4	338
	2	0	-	1	12	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	12
	1	0	-	1	54	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	57	0	-	2	111
	Total/	0	0	2	66	1	128	0	0	0	0	1	14	0	0	3	253	0	0	7	461
	3	0	-	0	-	0	-	0	-	1	84	0	-	0	-	0	-	0	-	1	84
Moteles Residencias	2	0	-	0	-	1	100	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	100
	1	0	-	0	-	0	-	1	40	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	40
	Total/	0	0	0	0	1	100	1	40	1	84	0	0	0	0	0	0	0	0	2	224

Residencia	2	0	-	-	0	-	-	-	2	85	3	62	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	6	161
Apartamento	1	0	-	-	0	-	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	24	1	24	
Total		0	0	0	0	0	14	0	2	85	3	62	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24	7	185	
Pensiones	Total	7	79	60	826	107	1.268	19	47	602	26	323	17	191	37	532	14	166	334	14	166	334	7	185	
Total	Total	123	5.082	281	10.449	383	12.872	108	261	12.089	156	6.422	132	3.890	166	8.970	105	3.668	1.715	105	3.668	1.715	67.048	67.048	

Fig: 74.- Número de edificios destinados a alojamientos hoteleros y número de plazas disponibles por categoría

El turismo rural en Castilla y León es una actividad muy importante, por ello cuenta con 33.387 plazas de alojamiento con 3.746 edificios destinados a este tipo de actividad²².

Provincia		Tipo de alojamiento					Total
		Casa Rural	Casa Rural de Alojamiento Compartido	Casa Rural de Alquiler	Hotel Rural	Posada	
Ávila	Nº Establ.	137	10	586	44	23	800
	Nº Plazas	1.022	85	3.431	931	723	6.192
Burgos	Nº Establ.	175	33	132	63	16	419
	Nº Plazas	1.764	274	962	1.042	331	4.373
León	Nº Establ.	64	39	295	105	6	509
	Nº Plazas	361	302	1.612	1.932	127	4.334
Palencia	Nº Establ.	24	5	164	32	6	231
	Nº Plazas	207	48	1.086	582	169	2.092
Salamanca	Nº Establ.	123	15	344	50	12	544
	Nº Plazas	742	93	2.242	982	331	4.390
Segovia	Nº Establ.	377	12	0	47	15	451
	Nº Plazas	2.759	98	0	958	287	4.102
Soria	Nº Establ.	90	19	191	46	16	362
	Nº Plazas	834	166	1.338	822	354	3.514
Valladolid	Nº Establ.	107	2	39	25	11	184
	Nº Plazas	818	17	275	560	239	1.909
Zamora	Nº Establ.	65	4	108	52	17	246
	Nº Plazas	417	32	716	955	361	2.481
Castilla y León	Nº Establ.	1.162	139	1.859	464	122	3.746
	Nº Plazas	8.924	1.115	11.662	8.764	2.922	33.387

Fig: 75.- Número de edificios destinados a turismo rural y número de plazas disponibles

Por su parte, el número de campamentos públicos de turismo es de 112 con 40.696 plazas disponibles²³.

²² Anuario estadístico de Castilla y León

²³ Anuario estadístico de Castilla y León

Provincia		Categoría		Total
		1ª	2ª	
Ávila	Nº Estab.	1	12	13
	Nº Plazas	528	5.417	5.945
Burgos	Nº Estab.	5	12	17
	Nº Plazas	2.769	4.442	7.211
León	Nº Estab.	3	33	36
	Nº Plazas	1.135	7.909	9.044
Palencia	Nº Estab.	0	3	3
	Nº Plazas	-	1.055	1.055
Salamanca	Nº Estab.	2	18	20
	Nº Plazas	894	4.709	5.603
Segovia	Nº Estab.	3	3	6
	Nº Plazas	1.687	649	2.336
Soria	Nº Estab.	6	2	8
	Nº Plazas	3.810	840	4.650
Valladolid	Nº Estab.	3	0	3
	Nº Plazas	1.248	-	1.248
Zamora	Nº Estab.	1	5	6
	Nº Plazas	248	3.356	3.604
Castilla y León	Nº Estab.	24	88	112
	Nº Plazas	12.319	28.377	40.696

Fig: 76.- Número de campamentos públicos de turismo y número de plazas disponibles

El número de albergues, residencias juveniles temporales y campamentos juveniles es de 23, 8 y 9, respectivamente, con una disponibilidad de 1.935, 791 y 1.560 plazas en 2018²⁴.

Provincia	Número de establecimientos			Número de plazas		
	Albergues permanentes	Residencias juveniles (Albergues temporada)	Campamentos juveniles	Albergues permanentes	Residencias juveniles (Albergues temporada)	Campamentos juveniles
Ávila	2	1	0	117	90	0
Burgos	3	1	1	275	113	150
León	2	1	3	114	122	575
Palencia	3	1	0	436	100	0
Salamanca	5	0	1	531	0	200
Segovia	4	1	1	186	88	250
Soria	0	2	2	0	174	210
Valladolid	2	0	0	160	0	0
Zamora	2	1	1	116	104	175
Castilla y León	23	8	9	1.935	791	1.560

Fig: 77.- Número de albergues, residencias y campamentos juveniles y número de plazas disponibles

²⁴ Anuario estadístico de Castilla y León

El número de cafeterías asciende a 1.272 con 69.637 plazas disponibles²⁵.

Provincia	Establecimientos	Plazas
Ávila	116	6.541
Burgos	136	6.850
León	299	14.214
Palencia	46	3.809
Salamanca	300	14.980
Segovia	55	3.081
Soria	56	4.204
Valladolid	184	12.701
Zamora	80	3.257
Castilla y León	1.272	69.637

Fig: 78.- Número de cafeterías y número de plazas disponibles

El número de restaurantes es de 5.539 con 482.309 plazas disponibles²⁶.

Provincia	Número de establecimientos	Número de plazas
	2018	2018
Ávila	550	56.321
Burgos	766	65.873
León	1.195	74.071
Palencia	317	30.003
Salamanca	690	52.280
Segovia	512	57.912
Soria	299	24.995
Valladolid	802	85.622
Zamora	408	35.232
Castilla y León	5.539	482.309

Fig: 79.- Número de restaurantes y número de plazas disponibles

²⁵ Anuario estadístico de Castilla y León

²⁶ Anuario estadístico de Castilla y León

Tipo de establecimiento	Edificios (Nº)	Plazas disponibles (Nº)
Hoteles	1.715	67.048
Alojamientos rurales	3.746	33.387
Campamentos públicos	112	40.696
Albergues y residencias juveniles	40	4.286
Cafeterías	1.272	69.637
Restaurantes	5.539	482.309

Fig. 80.- Resumen número de edificios sector turístico de Castilla y León (2018)

Si analizamos el número de viajeros que han entrado en Castilla y León y el número de pernотaciones, en el año 2018, visitaron nuestra región 4.930.541 viajeros y se produjeron 8.197.759 pernотaciones²⁷, algo más de 1,5 pernотaciones por viajero.

Provincia	Viajeros entrados			Pernотaciones		
	Total	Hoteles (Estrellas de oro)	Hostales (Estrellas de plata)	Total	Hoteles (Estrellas de oro)	Hostales (Estrellas de plata)
Ávila	398.646	316.486	82.161	615.454	484.292	131.162
Burgos	872.897	760.577	112.320	1.324.440	1.112.766	211.674
León	738.054	532.893	205.161	1.172.289	864.710	307.579
Palencia	199.776	164.095	35.681	352.508	291.666	60.841
Salamanca	1.010.603	880.038	130.565	1.769.130	1.513.348	255.782
Segovia	463.197	369.975	93.222	820.658	626.230	194.428
Soria	240.049	155.505	84.544	435.949	267.530	168.419
Valladolid	738.620	668.826	69.793	1.259.665	1.124.662	135.003
Zamora	268.699	201.731	66.968	447.666	339.785	107.881
Castilla y León	4.930.541	4.050.126	880.415	8.197.759	6.624.989	1.572.769
España	105.311.464	95.066.518	10.244.947	339.980.928	317.437.047	22.543.881

Fig. 81.- Número de viajeros y pernотaciones en Castilla y León (2018)

Hay un dato muy importante a efectos de determinar posteriormente los ratios de consumo energético y es el grado de ocupación de los establecimientos hoteleros por plazas, en este sentido, en Castilla y León el grado de ocupación es del 38,25% frente al 60,23% del total nacional.

²⁷ Fuente INE

Provincia	Año	Por plazas		
		Total	Hoteles (Estrellas de oro)	Hostales (Estrellas de plata)
Castilla y León	2018	38,25	44,42	24,20
España	2018	60,23	63,22	36,50

Fig: 82.- Grado de ocupación de los establecimientos hoteleros (2018)

6.2.5 Edificios educativos

El número de centros educativos en Castilla y León es de 3.304. De régimen general son 3.059, de régimen especial 168 y de enseñanza de adultos 77²⁸.

Enseñanza	Centros
RÉGIMEN GENERAL	3.059
E. Infantil Primer Ciclo	275
E. Infantil Segundo Ciclo	826
E. Primaria	821
Educación Especial	53
ESO	396
Bachillerato	273
C.F. Grado Medio	158
C.F. Grado Superior	142
F.P. Básica	115
RÉGIMEN ESPECIAL	168
CFGM Artes Plásticas y Diseño	7
CFGS Artes Plásticas y Diseño	9
Otras Enseñanzas Artísticas	11
Enseñanzas Musicales	93
Enseñanzas Danza	3
Enseñanzas Idiomas	35
Enseñanzas Técnico Deportivas	10
ENSEÑANZAS DE ADULTOS	77
Enseñanzas de Adultos	77
TOTAL	3.304

Fig: 83.- Número de centros educativos en Castilla y León por tipo de régimen (2019)

²⁸ Anuario estadístico de Castilla y León 2019

En la figura siguiente se recoge el número de centros educativos de régimen general, por provincias, tipología y titularidad pública o privada.

El 72,97% de los centros en los que se imparten enseñanzas de tipo general, es de titularidad pública, 2.232 centros, mientras que 827 centros son de titularidad privada.

Provincia	Titularidad	E. Infantil Primer Ciclo	E. Infantil Segundo Ciclo	E. Primaria	E. Especial ⁽²⁾	ESO	Bachillerato	Ciclos Formativos F. P.		
								Grado Medio	Grado Superior	CFPB
Ávila	Público	14	57	56	6	21	17	12	9	12
	Privado	3	8	8	1	8	2	2	1	2
	Total	17	65	64	7	29	19	14	10	14
Burgos	Público	18	74	74	6	25	26	12	11	11
	Privado	12	30	29	3	29	16	8	8	6
	Total	30	104	103	9	54	42	20	19	17
León	Público	21	122	123	3	42	36	16	15	15
	Privado	10	30	27	3	28	14	8	8	6
	Total	31	152	150	6	70	50	24	23	21
Palencia	Público	12	49	49	2	14	11	7	9	5
	Privado	5	13	13	2	13	4	4	3	3
	Total	17	62	62	4	27	15	11	12	8
Salamanca	Público	24	98	98	4	29	24	18	14	10
	Privado	17	30	29	3	29	14	9	6	3
	Total	41	128	127	7	58	38	27	20	13
Segovia	Público	15	47	47	1	20	17	9	10	8
	Privado	6	4	4	0	4	3	0	0	0
	Total	21	51	51	1	24	20	9	10	8
Soria	Público	18	25	25	2	13	12	8	8	4
	Privado	6	4	4	0	5	1	0	0	0
	Total	24	29	29	2	18	13	8	8	4
Valladolid	Público	42	110	111	9	40	32	19	18	12
	Privado	39	47	46	4	43	21	14	13	8
	Total	81	157	157	13	83	53	33	31	20
Zamora	Público	10	67	67	4	23	20	10	9	9
	Privado	3	11	11	0	10	3	2	0	1
	Total	13	78	78	4	33	23	12	9	10
Castilla y León	Público	174	649	650	37	227	195	111	103	86
	Privado	101	177	171	16	169	78	47	39	29
	Total	275	826	821	53	396	273	158	142	115

Fig: 84.- Número de centros educativos en régimen general por tipología y titularidad (2019)

El número de alumnos que ocupan los centros educativos indicados en el año 2019 ha ascendido a 411.914, 346.882 en régimen general, 44.337 en régimen especial y 20.695 en enseñanzas para adultos.

Enseñanza	Alumnos
RÉGIMEN GENERAL	346.882
E. Infantil Primer Ciclo	11.138
E. Infantil Segundo Ciclo	53.567
E. Primaria	123.654
Educación Especial	1.321
ESO	84.575
Bachillerato	32.305
C.F. Grado Medio	16.590
C.F. Grado Superior	19.326
F.P. Básica	4.406
RÉGIMEN ESPECIAL	44.337
CFGM Artes Plásticas y Diseño	169
CFGS Artes Plásticas y Diseño	781
Otras Enseñanzas Artísticas	776
Enseñanzas Musicales	20.955
Enseñanzas Danza	540
Enseñanzas Idiomas	20.819
Enseñanzas Técnico Deportivas	297
ENSEÑANZAS DE ADULTOS	20.695
Enseñanzas de Adultos	20.695
TOTAL	411.914

Fig: 85.- Número de alumnos que ocupan los edificios educativos en Castilla y León (2019)

El número de edificios de titularidad de la Administración de Castilla y León con actividad educativa (bachillerato, Formación profesional, enseñanzas especiales y enseñanza adultos) es de 298²⁹, con una superficie construida útil estimada de 1.200.000 m² con una oferta de 137.659 plazas.

Se estima que las plazas que se ofertan en edificios de titularidad municipal es de 191.978 con una superficie construida útil de aproximadamente 1.675.000 m²

²⁹ Fuente Datos abiertos (DataHub energético de la Admon. de Castilla y León)

Provincia	Número de edificios	Superficie media m ² /edificio	Ocupación media Plazas/edificio
Ávila	25	5.306,36	420
Burgos	35	5.596,14	558
León	50	5.502,92	537
Palencia	22	4.845,09	541
Salamanca	40	5.505,5	639
Segovia	22	5.141,95	605
Soria	32	3.165,22	272
Valladolid	44	4.142,36	707
Zamora	28	5.250,25	401
Castilla y León	298		

Fig: 86.- Número de edificios de titularidad de la Admon. de Castilla y León con actividad educativa

6.2.6 Edificios destinados a actividades culturales y espectáculos, edificios destinados a actividades deportivas, edificios religiosos y otros edificios singulares

Finalmente indicar que del 1.073.997 inmuebles no residenciales destinados a uso distinto al de vivienda censados en Castilla y León según la Dirección General del Catastro, 25.399 son edificios destinados a uso cultural, deportivo, religiosos, para espectáculos y de tipo singular.

	Cultural	Deportivo	Edif. Singular	Religioso	Espectáculos
Ávila	431	767	284	558	63
Burgos	828	955	791	1.674	56
León	1.085	1.531	390	2.111	69
Palencia	343	414	335	721	26
Salamanca	947	1.112	444	795	62
Segovia	372	673	315	565	39
Soria	318	422	261	744	20
Valladolid	692	831	349	583	67
Zamora	550	657	397	703	49
	5.566	7.362	3.566	8.454	451
TOTAL					25.399

Fig: 87.- Número de inmuebles no residenciales destinados a uso cultural, deportivo, religiosos, espectáculos y otros singularizados

Por su interés para la Estrategia, cabe señalar que en Castilla y León hay 333 bibliotecas, con una afluencia de usuarios, que en 2018, ascendió a 8.166.963³⁰.

De las 333 bibliotecas, 10 bibliotecas ocupan edificios de titularidad de la Administración de Castilla y León, 293 son edificios de titularidad municipal y 30 son bibliobuses (autobuses móviles).

Provincia	Bibliotecas públicas	De titularidad de la Admon. de CyL	De titularidad municipal	Bibliobuses	Visitantes
Ávila	37	1	35	1	573.283
Burgos	39	1	34	4	1.720.563
León	55	1	48	6	904.257
Palencia	28	1	24	3	655.324
Salamanca	46	1	42	3	1.122.657
Segovia	26	1	22	3	335.973
Soria	20	1	17	2	519.351
Valladolid	53	2	47	4	1.777.251
Zamora	29	1	24	4	558.304
Castilla y León	333	10	293	30	8.166.963

Fig: 88.- Número de bibliotecas en Castilla y León (2018)

La superficie construida de los edificios de titularidad de la administración de Castilla y León es de 52.110 m².

Por lo que se refiere a edificios destinados a archivos, en Castilla y León, en 2018, según datos del Anuario estadístico del año 2019, hay censados, 8.469, que representan el 22,77% del total de España (37.191).

En la siguiente figura se recoge la información por provincias y categoría del archivo.

³⁰ Anuario estadístico de Castilla y León 2019 y DataHub energético



Junta de
Castilla y León



Categoría de Archivo	Subcategoría de Archivo	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora	Castilla y León	España
Archivos de Asociaciones	Archivos de Asociación (En el censo viene sin subcategoría)	4	6	1	0	3	4	17	22	7	64	1.301
Archivos Empresariales	Archivos Bancarios	18	8	0	0	0	8	0	29	7	70	742
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Cámaras Agrarias	1	1	0	0	0	2	1	1	4	10	284
Archivos Religiosos	Archivos de Catedrales o Colegiatas	1	1	3	2	2	1	1	0	2	13	73
Archivos de Asociaciones	Archivos de Centros Benéficos	1	0	0	0	0	2	7	0	2	12	163
Archivos de Centros Docentes no Universitarios		28	15	5	0	0	22	37	134	35	276	2.330
Archivos de Asociación	Archivos de Cofradías o Asociaciones Religiosas	0	1	0	0	3	0	0	0	2	6	527
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Colegios Profesionales	6	3	1	0	0	10	7	24	7	58	459
Archivos Religiosos	Archivos Diocesanos	1	1	2	1	2	1	1	2	1	12	79
Archivos de Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consejos Insulares		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	63
Archivos de Empresariales	Archivos de Empresas	22	83	2	0	0	17	15	31	29	199	1.877
Archivos Generales y Centrales		1	0	0	0	1	1	1	13	0	17	100
Archivos Históricos Provinciales		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	45
Archivos de Instituciones Científicas, Culturales y de Investigación		2	4	2	0	1	4	3	11	2	29	344
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Instituciones Penitenciarias	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	27
Archivos Judiciales		8	381	15	0	0	207	16	10	196	833	3.511
Archivos Parlamentarios		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	19
Archivos Empresariales	Archivos de Medios de Comunicación	0	0	0	0	0	3	3	7	4	17	137
Archivos Religiosos	Archivos Monásticos	16	31	1	7	1	0	5	4	14	79	528
Archivos Municipales		252	1.018	70	6	61	246	201	242	247	2.343	7.157
Archivos Notariales		7	1	0	0	0	6	3	0	12	29	347
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Organos Públicos Suprimidos	28	28	3	0	0	44	39	19	63	224	1.938
Archivos de Partidos políticos y Sindicatos	Archivos de Organización Sindical	2	0	0	0	0	4	1	3	3	13	89
Archivos Religiosos	Archivos Parroquiales	203	1.208	809	404	0	172	341	405	342	3.884	12.461

Archivos de Partidos políticos y Sindicatos	Archivos de Partidos Políticos	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	3	3	19	62
Archivos Personales y Familiares		1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	6	76
Archivos de Registros públicos		5	1	1	0	0	0	7	3	0	50	67	0	50	67	739	
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Sanidad	4	1	0	0	0	0	3	7	7	6	28	7	6	28	271	
Archivos Religiosos	Archivos de Seminarios Eclesiásticos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	25	
Archivos Universitarios		1	1	4	0	3	2	2	2	2	0	15	2	0	15	134	
Archivos Territoriales		10	6	8	0	1	9	1	1	0	1	36	0	1	36	273	
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Administraciones Públicas	12	9	2	0	0	15	11	11	9	10	68	9	10	68	587	
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Cámaras de la Propiedad	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4	1	1	4	22	
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Órganos Privados Suprimidos	0	4	1	0	0	0	3	0	0	2	10	0	2	10	172	
Otras Categorías de Archivos	Archivos de Instituciones Hidrográficas y Portuarias	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0	0	3	209	
Archivos de Órganos Constitucionales y Consultivos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1			
Archivos de Órganos de Control Externo		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	11	
Total ³¹		641	2.814	934	423	80	799	733	989	1.056	8.469	37.191					

Fig. 89.- Número de archivos en Castilla y León por categoría y subcategoría

³¹ El total no coincide con la suma, al tener archivos dos o más tipologías. Fuente: Anuario estadístico de Castilla y León 2019

De acuerdo con la base de datos energéticos DataHub de Castilla y León, los edificios destinados a uso como archivo de titularidad de la Consejería de Cultura son 12.

Provincia	Archivos de titularidad de la Consejería de Cultura
Ávila	2
Burgos	1
León	1
Palencia	1
Salamanca	1
Segovia	1
Soria	1
Valladolid	3
Zamora	1
Castilla y León	12

Fig: 90.- Número de edificios destinados a archivo titularidad de la Consejería de Cultura

La superficie construido total de los 12 edificios es de 39.187 m².

En relación a los edificios destinados a museos, en Castilla y León están censados 147, donde de gestión autonómica son 23.

Provincia	Estatal	Estatal ⁽³²⁾	Comunidad Autónoma	Local	Eclesiástica	Otros	Mixto	Total
Ávila	1	2	0	13	0	0	0	16
Burgos	2	1	1	4	0	0	0	8
León	1	3	2	14	0	4	0	24
Palencia	0	1	0	5	4	6	1	17
Salamanca	0	1	1	10	1	5	0	18
Segovia	4	2	0	6	0	2	0	14
Soria	0	6	0	0	2	0	0	8
Valladolid	4	1	0	11	4	10	0	30
Zamora	0	1	1	4	2	4	0	12
Castilla y León	12	18	5	67	13	31	1	147

Fig: 91.- Número de edificios destinados a museos por provincias y según titularidad

El número de visitantes en los museos gestionados por la Comunidad Autónoma en 2018 ha sido de 1.029.385.

³² Gestión transferida a la Admon. de Castilla y León

Museos	Total
Ávila	64.844
Burgos	25.595
León	29.558
Antiguo convento de San Marcos (anexo León)	35.080
Palencia	9.757
Salamanca	29.146
Segovia	11.623
Museo Zuloaga (filial Museo de Segovia)	884
Museo Numantino de Soria	25.846
San Juan de Duero (sección medieval Museo Numantino)	75.628
Museo de Tiermes (filial Museo Numantino)	5.162
Museo-Yacimiento de Tiermes (anexo Museo Numantino)	0
San Baudelio de Berlanga (anexo Museo Numantino)	20.160
Yacimiento de Numancia (anexo Museo Numantino)	48.540
Museo Paleontológico de Ambrona (anexo Museo Numantino)	5.743
Valladolid	45.905
Zamora	16.454
MUSAC	64.029
Museo Etnográfico de Castilla y León	66.602
Museo de la Siderurgia y la Minería de Castilla y León	41.376
Museo de la Evolución Humana	407.453
Castilla y León	1.029.385

Fig: 92.- Número de visitantes en los museos gestionados por la Adom. de Castilla y León (2018)

Se estima que la superficie³³ construida de los 23 muesos que gestiona la administración de Castilla y León es de 57.540 m².

6.3 Certificación Energética de Edificios

Los certificados de eficiencia energética de edificios constituyen el documento acreditativo y objetivo de las características energéticas del edificio de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de edificios un certificado de eficiencia energética. El Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, traspone parcialmente

³³ Estimación realizada con la información que hay en Datos abiertos. DataHub energético

la directiva comunitaria y aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

La Comunidad de Castilla y León en el ejercicio de su potestad de desarrollo legislativo de la normativa básica estatal regula la certificación de eficiencia energética de los edificios a través del Decreto 55/2011, de 15 de septiembre, estableciendo el procedimiento para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, de edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor y los edificios o partes de edificios en los que una Autoridad Pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.

Desde el 1 de enero de 2012, se han inscrito en el registro de Castilla y León, 139.707 edificios³⁴, correspondiendo a edificación residencial para uso de viviendas 126.105 y, a edificios para uso terciario, 13.518 edificios.

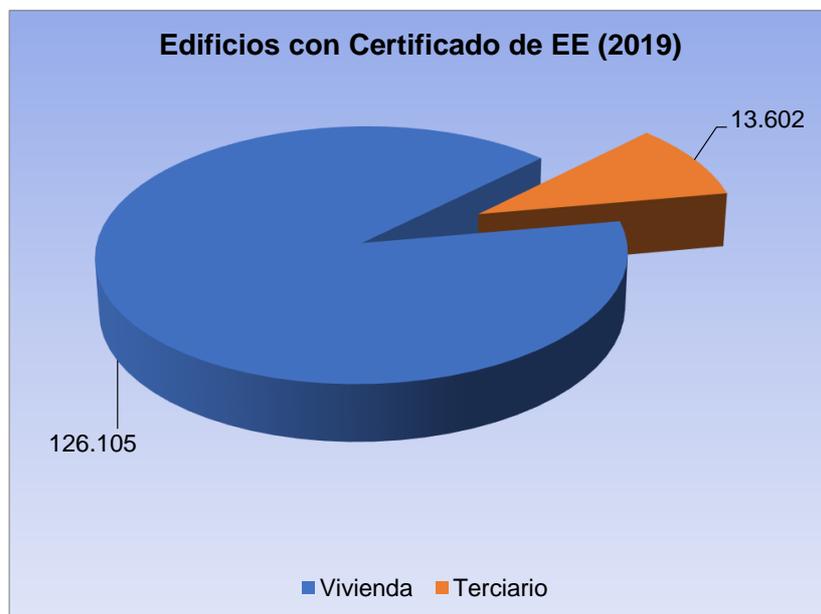


Fig. 93.- Número de edificios con Certificado de Eficiencia Energética (2019) (2018)

Dado que se estima que en Castilla y León hay del orden de 1.746.081 viviendas, estarían certificadas en torno al 7,2%, mientras que en el caso de edificios de uso no

³⁴ Fuente CEREN

residencial, dado que se estima un censo de 129.959 edificios y están certificados, 13.602, el porcentaje de edificios certificado sería del 10,46%.

Es de reseñar, que si nos referimos al número de viviendas principales, excluyendo segundas residencias y viviendas vacías, el porcentaje de viviendas certificadas sube a 12,15%.

Si nos fijamos en la calificación energética de los edificios destinados a uso residencial, a efectos de emisiones de CO₂, según la escala regulada en España, siendo la letra "G" la de mayores emisiones y la letra "A" la de menos emisiones, en Castilla y León el 56,33% de las viviendas, tienen calificación "E", con calificación "D" hay el 14,62%, seguidas de calificación "G" con el 12,33%, calificación "F" con el 10,03%, calificación "C" con el 4,12% y se cierra con el 1,06% de las viviendas con calificación "B" y el 1,51% con calificación "A".

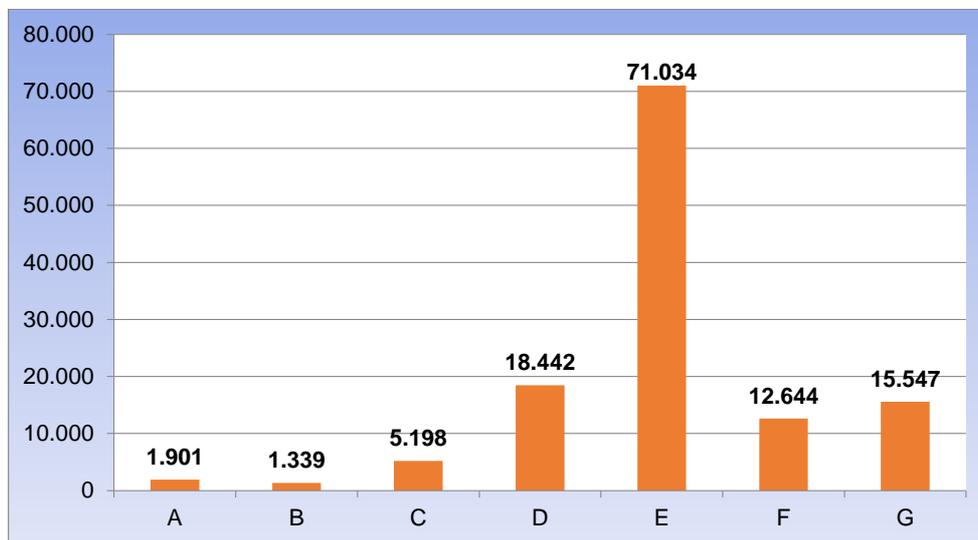


Fig: 94.- Número de viviendas con Certificado de eficiencia Energética según letra de calificación respecto a las emisiones de CO₂ (2019)

Por su parte, en el caso de edificios de uso no residencial, el 31,66% de los edificios, tienen calificación "D", con calificación "E" hay el 21,95%, seguidos de calificación "C" con el 20,12%, calificación "F" con el 12,70%, calificación "G" con el 9,38% y se cierra con el 2,59% de los edificios con calificación "B" y el 1,60% con calificación "A".

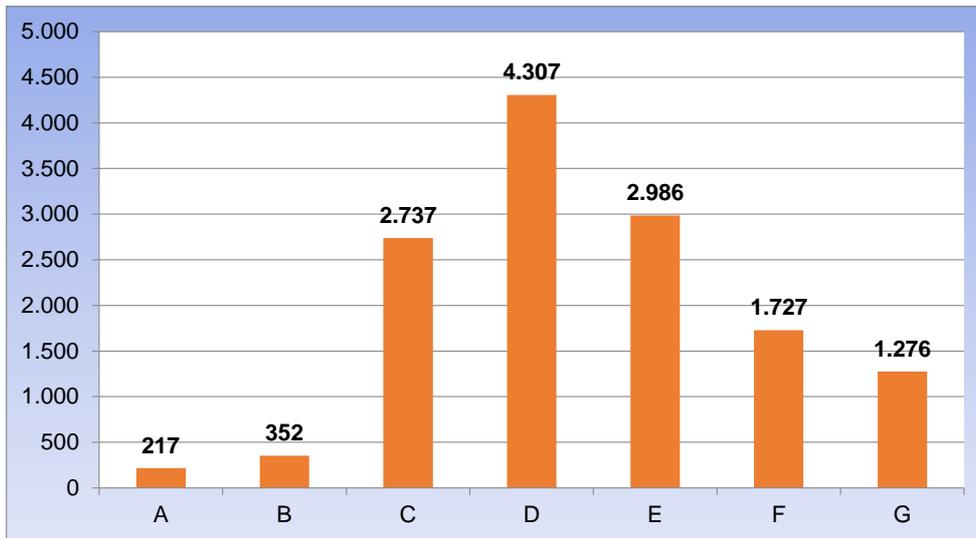


Fig: 95.- Número de edificios no residenciales con Certificado de Eficiencia Energética según letra de calificación respecto a las emisiones de CO₂ (2019)

Si ahora se analiza la distribución por provincias y por letra de calificación respecto al consumo de energía primaria, en edificación residencial, el 59,25% son viviendas calificadas con la letra "E", le sigue la calificación con letra "G" que supone el 12,66%, con letra "D" el 12,53%, con letra "F" el 10,38%, con letra "C" el 3,24% y con letra "B" el 0,9% y con letra "A" el 1,05%.

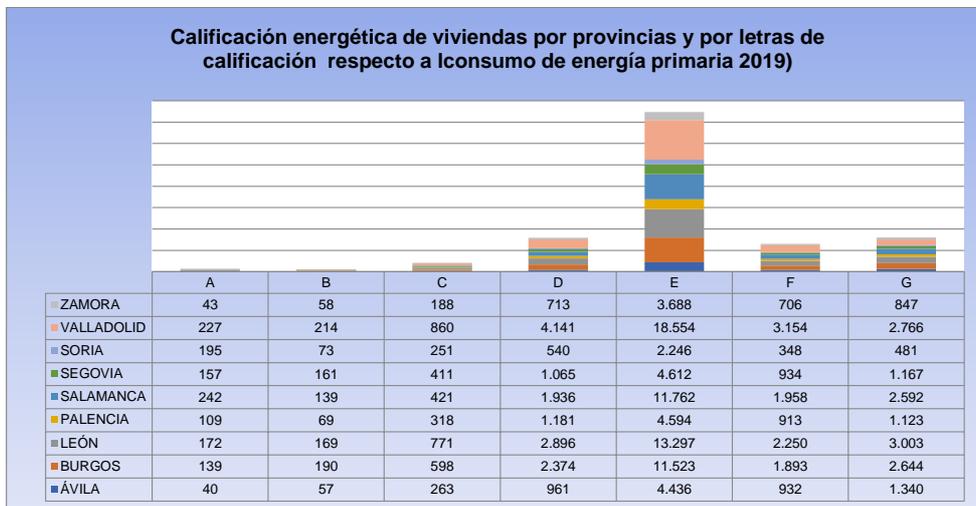


Fig: 96.- Número de edificios residenciales con Certificado de Eficiencia Energética según letra de calificación respecto de la energía primaria y provincia (2019)

En el caso de la edificación no residencial, el 28,54% son edificios calificados con la letra "D", le sigue la calificación con letra "E" que supone el 23,29%, con letra "F" el 16,83%, con letra "C" el 16,08%, con letra "G" el 12,12% y con letra "B" el 2,26% y con letra "A" el 1,88%.

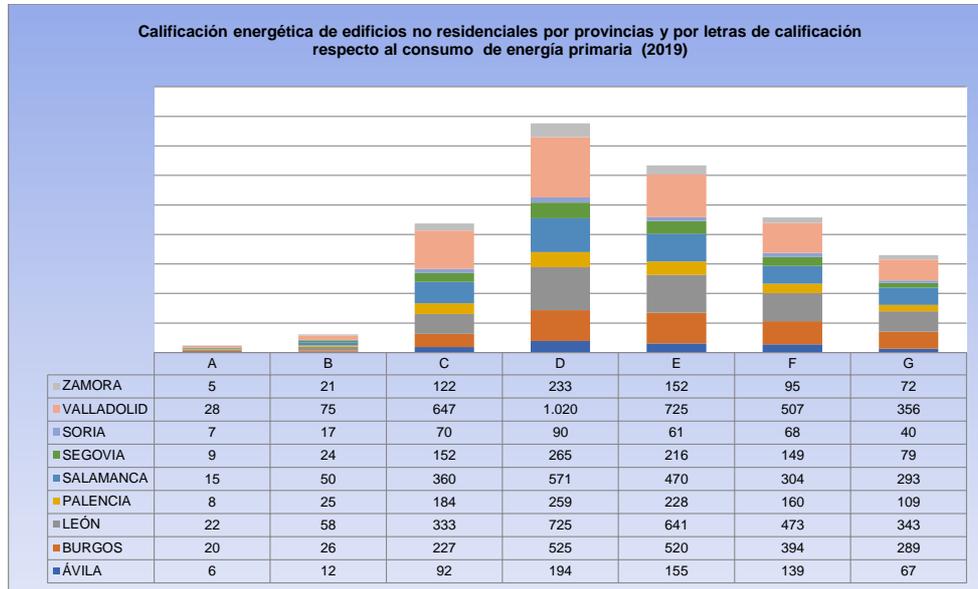


Fig: 97.- Número de edificios no residenciales con Certificado de Eficiencia Energética según letra de calificación respecto de la energía primaria y provincia (2019)

Sin duda hay un gran margen de mejora, pues la edificación en Castilla y León, tanto residencial como no residencial, está mayoritariamente en las escalas de mayor consumo, esto es, de la letra "E" a la letra "G".

En este sentido en las siguientes figuras, se recogen los límites establecidos en el documento "calificación de la eficiencia energética de los edificios", publicado por el ministerio de Industria, Energía y Turismo en noviembre de 2015, donde se recogen por letras de calificación los límites superiores en función de las zonas climáticas, para la demanda, el consumo de energía primaria y las emisiones de CO₂.

	altitud						
	<550	<600	<750	<800	<850	<1050	>1050
Ávila	D2	D1			E1		
Burgos	D1		E1				
León	E1						
Palencia	D1			E1	E1	E1	
Salamanca	D2			E1			
Segovia	D2				E1		
Soria	D2		D1	E1			
Valladolid	D2			E1			
Zamora	D2			E1			

Fig: 98.-Zonas climáticas de las provincias de Castilla y León

Límite superior de la clase	Demanda		Consumo de EP _{nr}				Emisiones			
	[kWh/m ² · año]		[kWh/m ² · año]				[kgCO _{2e} /m ² · año]			
	cal.	ref.	cal.	ref.	ACS	total	cal.	ref.	ACS	total
<i>Zona D1</i>										
A	28,9	-	41,9	-	13,7	54,6	9,2	-	3,3	12,2
B	46,8	-	67,9	-	16,1	84,0	15,0	-	3,9	18,8
C	72,6	-	105,2	-	19,6	125,3	23,2	-	4,7	28,1
D	111,6	-	161,8	-	24,6	186,6	35,7	-	6,0	41,8
E	178,3	-	310,3	-	28,8	339,1	67,8	-	7,0	74,7
F	208,6	-	381,7	-	31,4	417,1	87,4	-	8,2	91,9
<i>Zona D2</i>										
A	28,9	3,9	41,9	4,0	10,4	51,6	9,2	1,0	2,5	11,6
B	46,8	6,4	67,9	6,5	12,3	83,6	15,0	1,6	3,0	18,8
C	72,6	9,9	105,2	10,1	14,9	129,6	23,2	2,5	3,6	29,2
D	111,6	15,2	161,8	15,5	18,7	199,3	35,7	3,8	4,5	44,8
E	178,3	18,3	310,3	18,7	28,5	357,4	67,8	4,6	6,9	79,2
F	208,6	22,5	381,7	23,0	31,0	461,1	87,4	5,6	8,1	103,8
<i>Zona E1</i>										
A	47,5	-	68,9	-	10,4	67,7	15,2	-	2,5	15,1
B	68,2	-	98,9	-	12,2	104,0	21,8	-	3,0	23,2
C	97,1	-	140,8	-	14,8	155,2	31,1	-	3,6	34,5
D	141,5	-	205,2	-	18,6	231,1	45,3	-	4,5	51,5
E	232,2	-	413,2	-	29,4	442,6	95,2	-	7,1	102,3
F	271,6	-	483,5	-	32,0	517,8	111,4	-	8,3	119,7

Fig: 99.-Clases de eficiencia para edificios de uso residencial privado (vivienda) de tipo unifamiliar

Límite superior de la clase	Demanda [kWh/m ² · año]		Consumo de EP _{nr} [kWh/m ² · año]				Emisiones [kgCO _{2e} /m ² · año]			
	cal.	ref.	cal.	ref.	ACS	total	cal.	ref.	ACS	total
	<i>Zona D1</i>									
A	11,7	-	16,9	-	10,0	37,5	4,9	-	2,4	8,4
B	27,0	-	39,2	-	11,8	57,7	9,3	-	2,9	12,9
C	48,7	-	70,7	-	14,3	86,1	15,8	-	3,5	19,3
D	81,6	-	118,3	-	18,0	128,2	25,3	-	4,4	28,7
E	144,1	-	250,8	-	21,1	271,9	54,8	-	5,1	59,9
F	157,1	-	293,4	-	23,0	318,1	64,1	-	6,0	71,8
<i>Zona D2</i>										
A	11,7	2,1	16,9	2,1	7,7	35,3	4,9	0,5	1,9	7,9
B	27,0	3,9	39,2	4,0	9,0	57,2	9,3	1,0	2,2	12,9
C	48,7	6,6	70,7	6,7	10,9	88,7	15,8	1,7	2,6	20,0
D	81,6	10,6	118,3	10,8	13,8	136,3	25,3	2,6	3,3	30,7
E	144,1	12,8	250,8	13,0	20,9	284,7	54,8	3,2	5,1	63,0
F	157,1	15,7	293,4	16,0	22,8	333,1	64,1	3,9	5,9	73,7
<i>Zona E1</i>										
A	15,7	-	22,7	-	7,6	46,9	8,4	-	1,8	10,4
B	36,3	-	52,6	-	8,9	72,1	13,7	-	2,2	16,1
C	65,5	-	94,9	-	10,8	107,5	21,2	-	2,6	24,0
D	109,6	-	158,9	-	13,6	160,1	32,6	-	3,3	35,7
E	189,5	-	337,3	-	21,5	358,8	77,7	-	5,2	82,9
F	206,5	-	394,6	-	23,4	419,8	90,9	-	6,1	97,0

Fig: 100.-Clases de eficiencia para edificios de uso residencial privado (vivienda) de tipo en bloque

7 TRANSPORTE EN CASTILLA Y LEÓN

7.1 Parque de vehículos

En Castilla y León a finales de 2018, últimos datos oficiales³⁵, existe un parque de vehículos de 1.805.930, aumentado un +5,11% respecto al año 2014, en el que el parque de vehículos censados fue de 1.718.121.

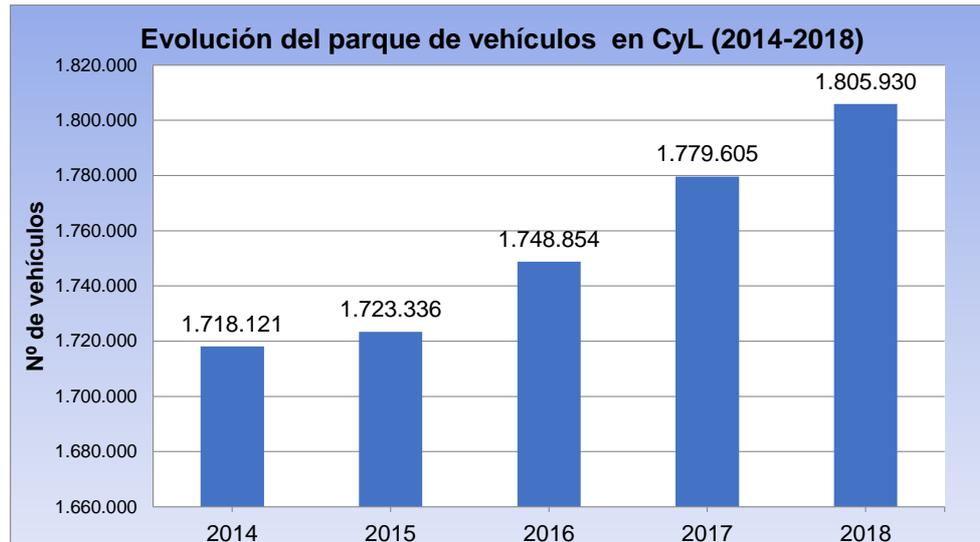


Fig: 101.- Evolución del parque de vehículos en Castilla y León (2014-2018)

El mayor número de vehículos que compone el parque, son turismos, con 1.308.808, seguido de camiones y furgonetas, con 274.057 vehículos censados, les siguen las motocicletas con 131.829, 16.807 tractores industriales y 3.286 autobuses.

Por provincias, es León en la que mayor número de vehículos están censados, con 359.728, seguida de Valladolid con 350.505, Burgos con 262.068, Salamanca con 235.657, Zamora con 140.854, Ávila con 130.385, Segovia con 127.385, Palencia con 126.126 y Soria con 73.222.

³⁵ Anuario estadística del Ministerio del Interior (2018 último año publicado)

Parque de vehículos en Castilla y León (2018)								
Provincia	Camiones y furgonetas	Autobuses	Turismos	Motocicletas	Tractores industriales	Remolques y semiremolques	Otros	Total
Castilla y León	274.057	3.286	1.308.808	131.829	16.807	33.837	37.306	1.805.930
España	4.980.911	64.905	24.074.151	3.459.722	225.942	474.737	449.614	33.729.982

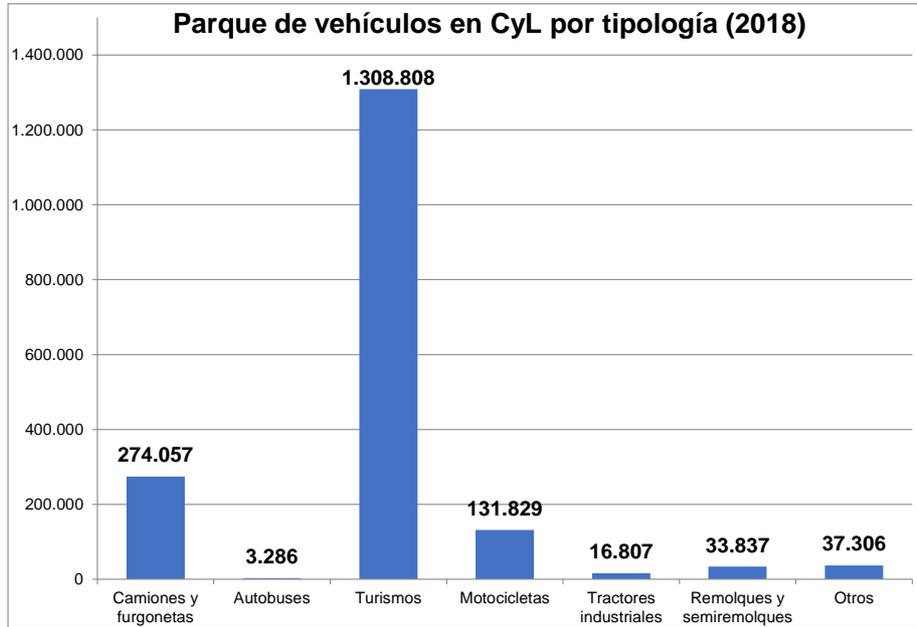


Fig: 102.- Parque de vehículos en Castilla y León por tipo de vehículo (2018)

Provincia	2018
Ávila	130.385
Burgos	262.068
León	359.728
Palencia	126.126
Salamanca	235.657
Segovia	127.385
Soria	73.222
Valladolid	350.505
Zamora	140.854
Castilla y León	1.805.930
España	33.729.982

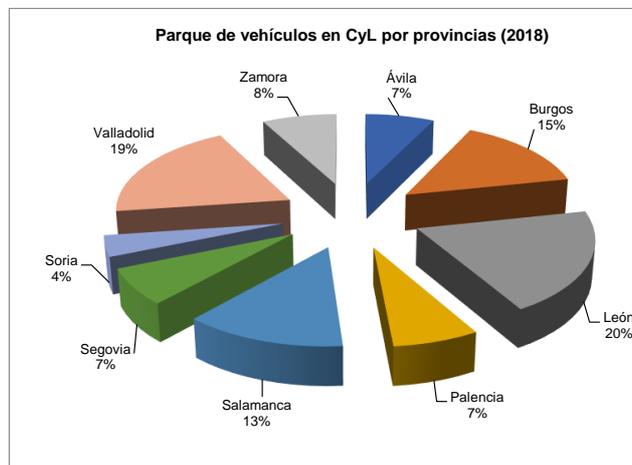


Fig: 103.- Parque de vehículos en Castilla y León por provincias (2018)

En el total del parque de vehículos se contabilizan 33.837 remolques y semiremolques, porque así se consideran a efectos de la Dirección General de Tráfico, no obstante en lo que afecta a esta Estrategia se eliminarán no teniéndose en cuenta.

Eliminando los 33.837 remolques y semirremolques que no utilizan combustible de ningún tipo el parque de vehículos a finales de 2018, asciende a 1.772.093, donde el 60,96% (1.080.244), utilizan como combustible diésel, el 38,82% (687.904) utilizan gasolina y sólo un 0,22% (3.945), utilizan como combustible o energía otro diferente a la gasolina o el diésel, esto es, básicamente, electricidad, gas natural vehicular o GLP-autogas.

Respecto a la evolución del parque de vehículos en función del combustible utilizado, es destacable que desde el año 2015, los vehículos que utilizan un combustible distinto a la gasolina o el diésel van aumentando, aunque el porcentaje de los mismos sobre el total del parque es muy pequeño, sólo el 0,22% en 2018.

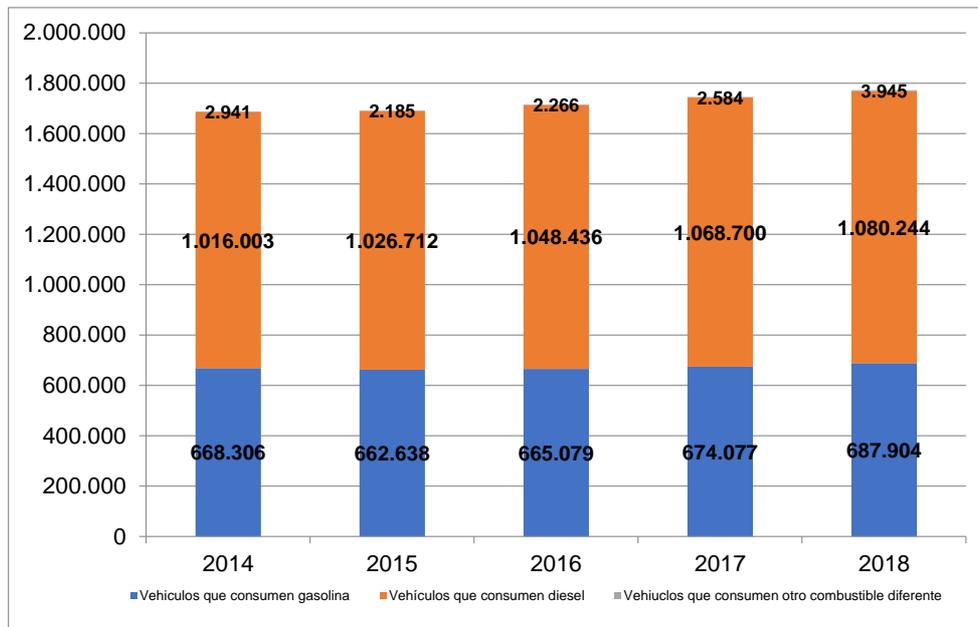


Fig: 104.- Evolución del parque de vehículos en Castilla y León por tipo de combustible utilizado (2014-2018)

Si se analiza el parque por provincias y combustible utilizado para el año 2018, León con 147.583 vehículos es la provincia con mayor número de vehículos que utilizan

gasolina, seguido de Valladolid con 142.143, Burgos con 101.586, Salamanca con 86.220, Zamora con 50.845, Ávila con 45.695, Segovia con 44.648, Palencia con 43.783 y finalmente Soria con 25.401.

Por lo que respecta al diésel, León con 205.704 vehículos es la provincia con mayor número de vehículos, seguido de Valladolid con 201.139, Burgos con 154.063, Salamanca con 145.397, Zamora con 87.148, Ávila con 82.388, Segovia con 79.566, Palencia con 79.232 y finalmente Soria con 45.607.

En cuanto a vehículos que utilizan un combustible alternativo a la gasolina y el diésel, Valladolid con 998 vehículos es la provincia con mayor número de vehículos, seguido de León con 649, Burgos con 633, Salamanca con 506, Segovia con 393, Palencia con 235, Zamora con 231, Ávila con 191, y finalmente Soria con 109.

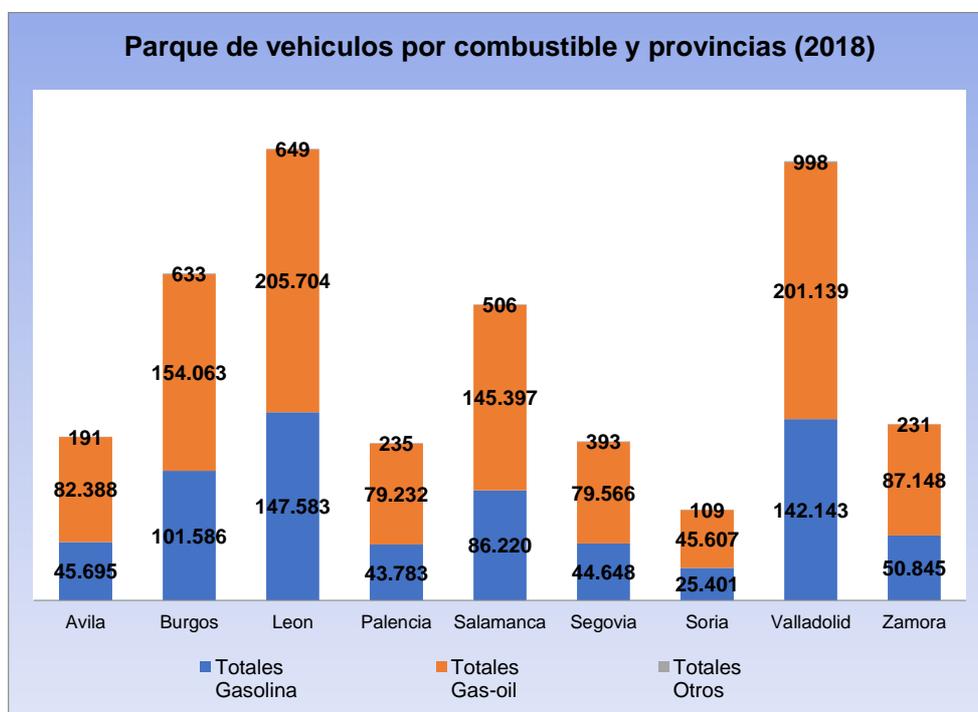


Fig: 105.- Parque de vehículos en Castilla y León por tipo de combustible utilizado y provincias (2018)

Por otro lado en el caso de los vehículos que utilizan gasolina como combustible, son los turismos los que representan el mayor número de vehículos, seguidos de las motocicletas, otro tipo de vehículos, furgonetas, camiones y finalmente autobuses.

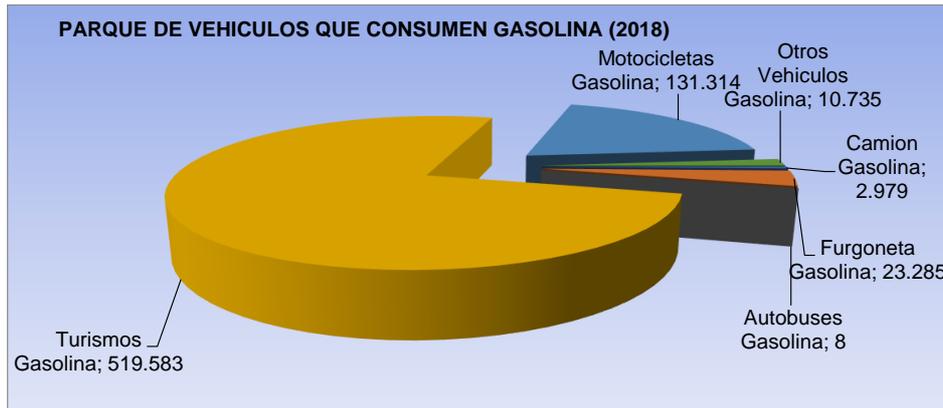


Fig: 106.- Parque de vehículos que consumen gasolina (2018)

Por su parte, en los vehículos que consumen diésel, son los turismos los de mayor número, seguidos de los camiones, furgonetas, otro tipo de vehículos, tractores, autobuses, y a mucha distancia motocicletas.

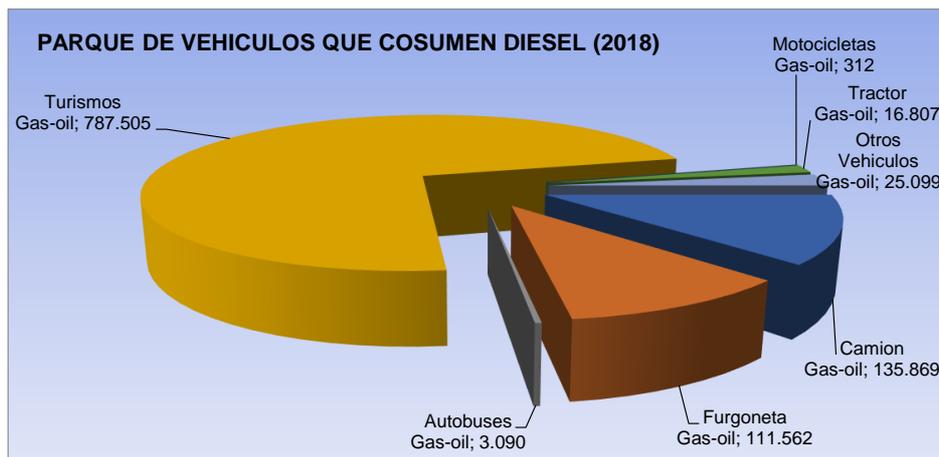


Fig: 107.- Parque de vehículos que consumen diésel (2018)

Finalmente, y en lo que respecta a los vehículos que utilizan otro tipo de combustible distinto de la gasolina o el diésel, son los turismo, también, los que lideran el ranking, seguidos de otro tipo de vehículos, las furgonetas, las motocicletas, autobuses y finalmente camiones.

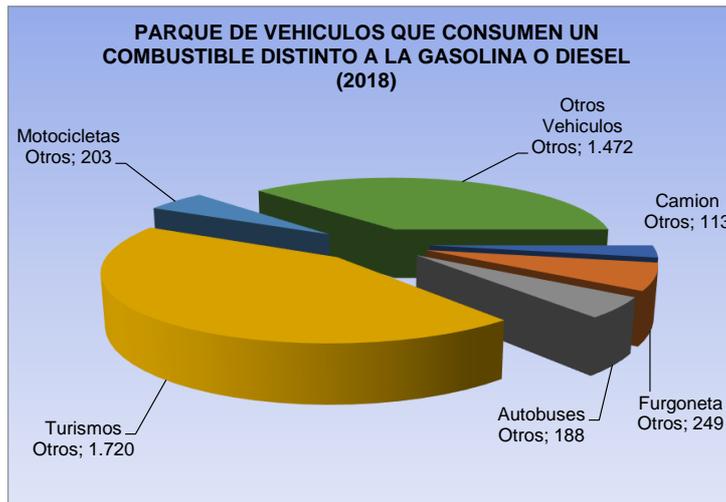


Fig: 108.- Parque de vehículos que no consumen ni gasolina ni diésel (2018)

Desde el punto de vista de la etiqueta ambiental, con etiqueta CERO sólo hay censados 492 turismos y 186 motocicletas.

Son vehículos clasificados CERO en el Registro de Vehículos los siguientes:

- Vehículo eléctrico de batería (BEV).
- Vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV).
- Vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros o vehículos de pila de combustible.

Con etiqueta ECO, el número de turismos es de 9.192 y el de motocicletas 40, siendo ECO, los vehículos turismos y comerciales ligeros, clasificados en el Registro de Vehículos como:

- Vehículos híbridos enchufables con autonomía <40km.
- Vehículos híbridos no enchufables (HEV).
- Vehículos propulsados por gas natural.
- Vehículos propulsados por gas natural comprimido (GNC) o gas licuado del petróleo (GLP). En todo caso, además deberán cumplir los siguientes parámetro, Vehículos con combustible gasolina con nivel de emisiones EURO 4/IV, 5/V o 6/VI o combustible diésel con nivel de emisiones EURO 6/VI.

También se consideran vehículos ECO, los vehículos de más de 8 plazas y transporte de mercancías, clasificados en el Registro de Vehículos como:

- Híbridos enchufables con autonomía <40km.
- Híbridos no enchufables (HEV), propulsados por gas natural comprimido (GNC), gas natural licuado (GNL) o gas licuado del petróleo (GLP). En todo caso, además deberán cumplir que el nivel de emisiones del vehículos sea EURO 6/VI, indistintamente del tipo de combustible.

Y los vehículos ligeros (categoría L), clasificados en el Registro de Vehículos como:

- Vehículos híbridos enchufables (PHEV) con autonomía <40Km.
- Vehículos híbridos no enchufables (HEV).

Con distintivo C son 251.354 turismos y 59.729 motocicletas y con distintivo B son 452.826 turismos y 23.571 motocicletas. El distintivo C se le da a turismos y comerciales ligeros, clasificados en el Registro de Vehículos como:

- Gasolina EURO 4/IV, 5/V o 6/VI
- Diésel EURO 6/VI.

Así como a vehículos de más de 8 plazas y transporte de mercancías, clasificados en el Registro de Vehículos con nivel de emisiones del vehículos sea EURO 6/VI (indistintamente del tipo de combustible) y a vehículos ligeros (categoría L), clasificados en el Registro de Vehículos con nivel de emisiones del vehículos Euro III/3 o Euro IV/4.

Finalmente con etiqueta B, se registran los vehículos turismos y comerciales ligeros, clasificados en el Registro de Vehículos como:

- Gasolina EURO 3/III
- Diésel EURO 4/IV o 5/V.

Así como los vehículos de más de 8 plazas y transporte de mercancías, clasificados en el Registro de Vehículos con nivel de emisiones del vehículos sea Euro IV/4 o V/5, indistintamente del tipo de combustible y los vehículos ligeros (categoría L), clasificados en el Registro de Vehículos con nivel de emisiones del vehículos Euro II/2

Sin distintivo ambiental o se desconoce hay censados 594.944 turismos (45,45%) y 48.303 motocicletas (36,64%).

PARQUE DE TURISMOS POR DISTINTIVO AMBIENTAL 2018						
PROVINCIAS	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Se desconoce
Ávila	21	29.707	14.236	537	37.545	6.748
Burgos	104	67.114	41.069	1.534	70.520	10.234
León	80	83.678	48.711	1.930	106.150	18.289
Palencia	22	31.506	16.539	459	38.879	5.031
Salamanca	42	61.394	30.458	1.027	70.297	11.017
Segovia	25	31.613	15.071	593	36.596	5.397
Soria	14	17.245	9.261	245	19.757	2.544
Valladolid	161	97.185	60.772	2.444	92.020	12.686
Zamora	23	33.384	15.237	423	45.218	6.016
Total CASTILLA Y LEÓN	492	452.826	251.354	9.192	516.982	77.962
Total ESPAÑA	25.738	8.193.120	6.365.027	275.569	7.591.599	1.623.098

Fig: 109.- Parque de turismos por distinto ambiental (2018)

PARQUE DE MOTOCICLETAS POR DISTINTIVO AMBIENTAL 2018						
PROVINCIAS	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Se desconoce
Ávila	8	1.619	3.757	1	2.500	1.177
Burgos	18	3.136	7.700	10	4.887	1.726
León	45	4.689	11.746	8	6.940	3.258
Palencia	9	1.555	4.013	4	2.149	878
Salamanca	11	3.183	7.622	4	4.007	1.800
Segovia	14	1.425	3.480	2	2.516	1.149
Soria	1	800	1.905	1	1.453	689
Valladolid	67	5.382	15.061	7	7.067	2.608
Zamora	13	1.782	4.445	3	2.480	1.019
Total CASTILLA Y LEÓN	186	23.571	59.729	40	33.999	14.304
Total ESPAÑA	12.198	550.753	1.669.602	366	817.659	409.144

Fig: 110.- Parque de motocicletas por distintivo ambiental (2018)

En cuanto a la evolución de los vehículos matriculados en Castilla y León, desde 2014, se ha seguido una evolución ascendente, pasando de 38.720 vehículos en 2014 a

54.993 en 2018³⁶, recuperando los niveles de 2010, anteriores a la crisis que se sufrió en España en los años 2008 a 2012.

Año	Vehículos matriculados		
	Castilla y León	España	% sobre España
2010	52.844	1.298.809	4,07%
2011	37.530	1.091.511	3,44%
2012	30.401	924.310	3,29%
2013	31.511	949.015	3,32%
2014	38.720	1.146.125	3,38%
2015	46.595	1.417.173	3,29%
2016	50.546	1.589.876	3,18%
2017	53.176	1.704.145	3,12%
2018	54.993	1.831.556	3,00%

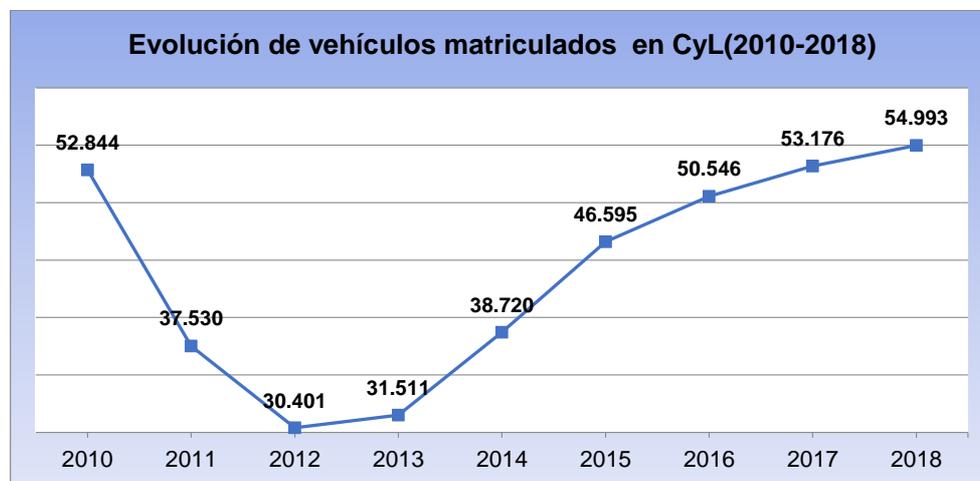


Fig: 111.- Evolución de las matriculaciones de vehículos (2010-2018)

Los turismos son los que mayor número de matriculaciones se producen, 43.967 (80%), le siguen las furgonetas, las motocicletas, los camiones de <=3.500 kg, los tractores, los camiones de >3.500 kg, otro tipo de vehículos y finalmente los autobuses³⁷.

³⁶ Estadísticas de la DGT

³⁷ Estadística de la DGT

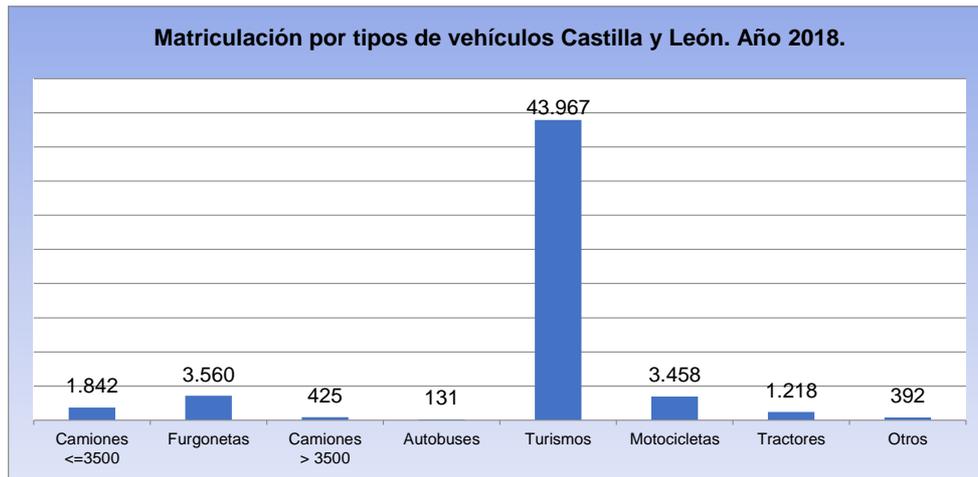


Fig: 112.- Vehículos matriculados por tipo de vehículos (2018)

7.2 Infraestructura de carga y abastecimiento de combustibles

En este apartado, se refleja la infraestructura actual existente en la Comunidad Autónoma de Castilla y León en relación al abastecimiento de combustibles derivados del petróleo, gasolinas, gasóleos de automoción y GLP-autogas, la infraestructura actual de abastecimiento de gas natural vehicular (GNC y GNL) y estaciones de carga de vehículos eléctricos.

7.2.1 Infraestructura de carga vehículos que consumen combustibles derivados del petróleo (gasolina, diésel y GLP-autogas)

En Castilla y León hay censadas 850 estaciones de Servicio de productos derivados del petróleo (gasolinas, gasóleos y GLP). De estas 850 estaciones de servicio, 51 cuentan con servicio de GLP-autogas.

León con 161 estaciones de servicio es la provincia con mayor número de este tipo de establecimientos, seguido de Valladolid con 136, Burgos con 134, Salamanca con 99, Zamora con 80, Segovia con 70, Ávila y Palencia con 66 establecimientos cada uno y finalmente Soria con 38.

Del total de estaciones de servicio que dispensan GLP-autogas, Valladolid es la provincia con mayor número de establecimientos (11), le sigue, Burgos y Salamanca con 7 estaciones de servicio, León con 6, Soria con 5, Palencia, Segovia y Zamora con 4 y finalmente Ávila con 3.

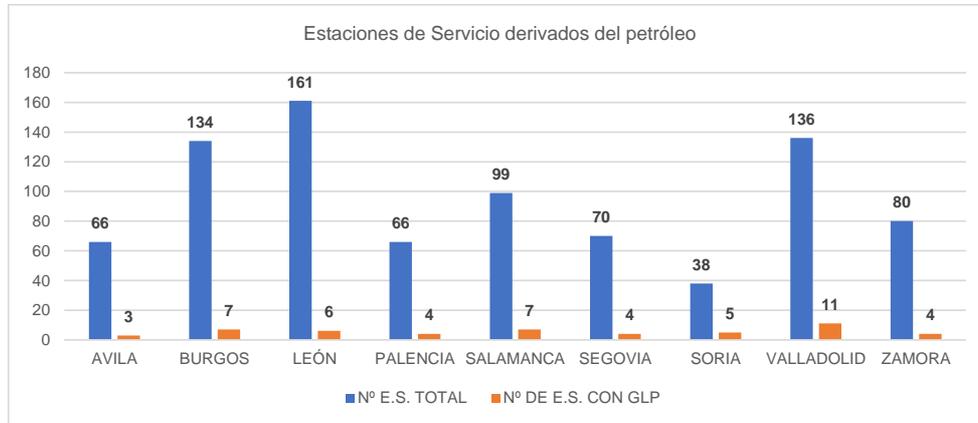


Fig: 113.- Número de estaciones de Servicio de derivados del petróleo

7.2.2 Infraestructura de carga para vehículos que consumen gas natural vehicular (GNC y GNL)

En Castilla y León hay censadas sólo 6 estaciones de servicio de GNC y GNL de repostaje público. Burgos con 3 estaciones de servicio es la provincia con mayor número de este tipo de establecimientos, seguido de León, salamanca y Zamora, con 1 establecimiento cada provincia.

En la Administración de Castilla y León hay instalado un punto de carga de GCN para uso de la flota de automóviles de la propia administración ubicado en León.

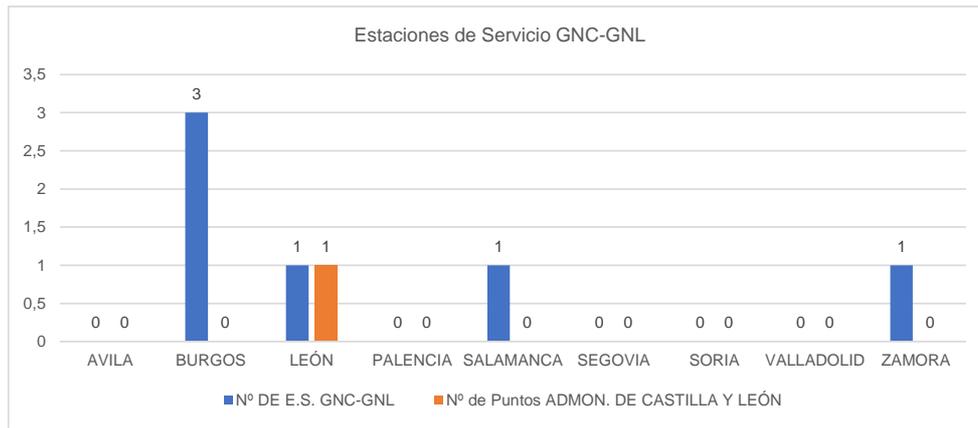


Fig: 114.- Número de estaciones de GNC-GNL

7.2.3 Infraestructura de carga para vehículos eléctricos

El número de ubicaciones de estaciones de carga pública para vehículos eléctricos en Castilla y León es de 295, en las que se encuentran instalados 779 conectores de diferentes tipologías³⁸.

En lo que respecta a la Administración de Castilla y León hay 58 edificios/ubicaciones con 95 conectores.

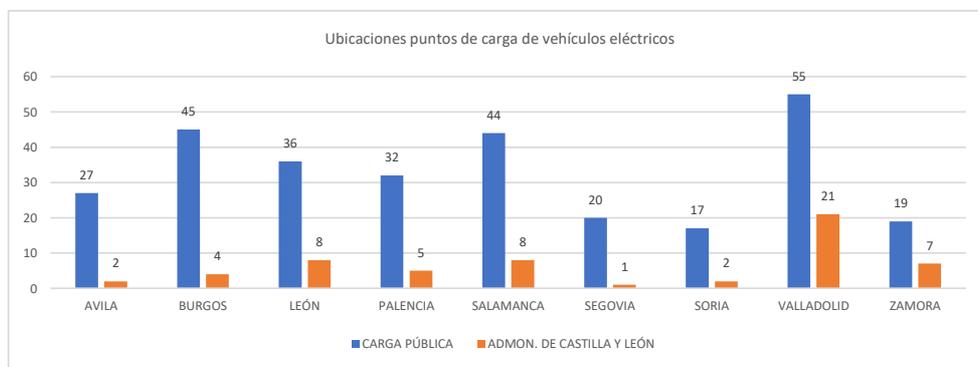


Fig: 115.- Número de ubicaciones de puntos de carga de vehículos eléctricos

³⁸ Fuente WEB Electromaps (junio-2020)

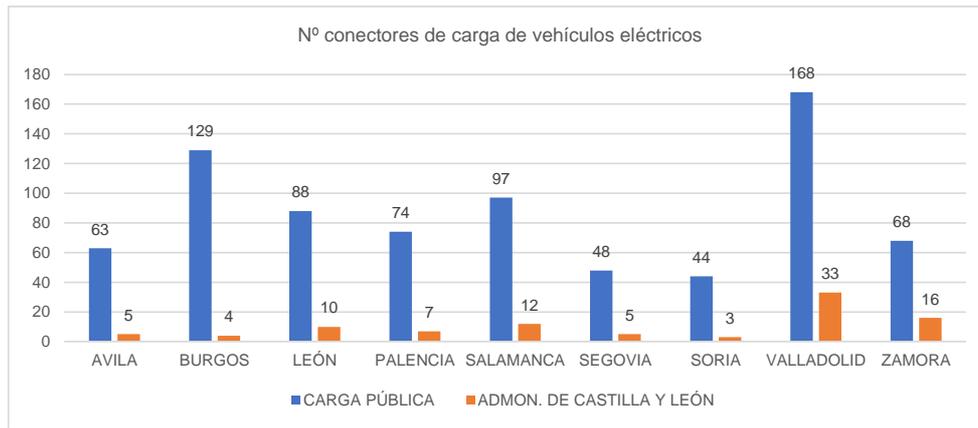


Fig: 116.- Número de conectores de carga de vehículos eléctricos

8 SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León hay 2.248 municipios³⁹, con una población de 2.399.548 habitantes, extendida por 94.229 km².

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	POBLACIÓN DE DERECHO						EXTENSIÓN SUPERFICIAL (HA)
AVILA	167.015	164.925	162.514	160.700	158.498	157.640	804.997
BURGOS	366.900	364.002	360.995	358.171	357.070	356.958	1.429.101
LEON	484.694	479.395	473.604	468.316	463.746	460.001	1.558.430
PALENCIA	167.609	166.035	164.644	163.390	162.035	160.980	805.228
SALAMANCA	342.459	339.395	335.985	333.603	331.473	330.119	1.234.997
SEGOVIA	159.303	157.570	155.652	154.184	153.342	153.129	692.291
SORIA	92.221	91.006	90.040	88.903	88.600	88.636	1.030.716
VALLADOLID	529.157	526.288	523.679	521.130	519.851	519.546	811.051
ZAMORA	185.432	183.436	180.406	177.404	174.549	172.539	1.056.129
TOTAL	2.494.790	2.472.052	2.447.519	2.425.801	2.409.164	2.399.548	9.422.940

Fig: 117.- Población de derecho y extensión de Castilla y León (2014-2019)

De los 2.248 municipios de Castilla y León, 2.188 municipios (97,33%), tienen menos de 5.000 habitantes, sumando en total una población de 799.667 habitantes, entre 5.000 y 10.000 habitantes, suman 37 municipios (1,65%) cuya población total suma 243.736 habitantes. Entre 10.001 y 20.000 habitantes, sólo hay 7 municipios (0,31%) que suman un total de 97.666 habitantes⁴⁰.

El mismo número de municipios (0,31%), 7, son los que hay con población entre 20.001 y 40.000 habitantes. Entre 40.001 y 75.000 habitantes son 4 municipios (0,18%) que suman un total de 235.498 habitantes y finalmente con población mayor a 75.000 habitantes sólo hay en Castilla y León 5 municipios (0,22%) que suman una población total, de 821.176 habitantes.

³⁹ INE

⁴⁰ Datos del registro de Entidades Locales del Ministerio de Hacienda y de Administraciones Públicas

Castilla y León es una comunidad autónoma muy extensa, con un número muy grande de municipios, con unas densidades de población muy bajas y con municipios muy pequeños.

Tamaño municipio	>75.000 habitantes	40.001 a 75.000 hab	20.001 a 40.000 hab	10.001 a 20.000 hab	5.000 a 10.000 hab	<5.000 hab	Castilla y León
Municipios (nº)	5	4	7	7	37	2.188	2.248
Población (hab)	821.176	235.498	201.805	97.666	243.736	799.667	2.399.548

Fig: 118.- Población de Castilla y León distribuida por tamaño de municipio (2018)

8.1 Alumbrado exterior municipal

A efectos de alumbrado exterior municipal, servicio a tener en cuenta a efectos de esta Estrategia, en la figura siguiente se recogen diversos ratios en función del tamaño del municipio, relativos al consumo de energía eléctrica por habitante y año, la potencia instalada por punto de luz y el número de puntos de luz por cada 1000 habitantes⁴¹.

Tamaño municipio	>75.000 habitantes	40.001 a 75.000 hab	20.001 a 40.000 hab	10.001 a 20.000 hab	5.000 a 10.000 hab	<5.000 hab	Castilla y León
kWh/hab/a	82	112	114	139	151	1687	114
W/Punto de Luz	179	172	161	155	137	131	156
Puntos de Luz/1000 hab	120	153	189	229	280	384	190

Fig: 119.- Ratios sobre energía eléctrica consumida por habitante, y puntos de luz en función del tamaño del municipio (2018)

Aplicando estos ratios y en base a la tipología de los municipios existentes en Castilla y León, se estima que hay instalados 455.914 puntos de iluminación exterior dependientes

⁴¹ Fuente informe IDAE sobre alumbrado exterior en Entidades Locales 2017

de las Entidades Locales, que consumen anualmente 273.548 MWh anuales de energía eléctrica.

Tamaño municipio	>75.000 habitantes	40.001 a 75.000 hab	20.001 a 40.000 hab	10.001 a 20.000 hab	5.000 a 10.000 hab	<5.000 hab	Castilla y León
Municipios (nº)	5	4	7	7	37	2.188	2.248
Población (hab)	821.176	235.498	201.805	97.666	243.736	799.667	2.399.548
MWh/a	67.336	26.376	23.006	13.576	36.804	1.349.038	273.548
Puntos de luz (nº)	98.541	36.031	38.141	22.366	68.246	307.072	455.914

Fig: 120.- nº de puntos de luz y consumo de energía eléctrica en función del tamaño del municipio (2018)

9 ENERGÍA ELÉCTRICA

9.1 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN

El consumo de energía eléctrica en Castilla y León representa el 16,47%⁴² sobre el total de energía final consumida.

El consumo de energía eléctrica ha evolucionado al alza, de manera que en 2014 se consumieron 1.012,68 ktep y en 2019 el consumo ascendió a 1.073,30 ktep. Sin embargo, el peso en el total del consumo ha ido disminuyendo, pasando en 2014 del 17,72% al 16,47%, esto es un -7,05%. (ver figuras tablas siguientes⁴³).

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	38,33	41,56	42,39	44,03	45,03	45,05
INDUSTRIA	273,55	296,56	302,53	314,21	321,32	321,50
TRANSPORTE	18,73	20,30	20,71	21,51	22,00	22,01
EDIFICACIÓN	682,07	680,98	690,03	678,49	693,05	684,74
SERVICIOS	262,84	284,95	290,69	301,91	308,75	308,92
DOMÉSTICO	315,03	283,08	284,11	256,89	261,92	253,37
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	85,44	93,90	96,35	100,42	103,10	103,65
ADMON AUTONÓMICA	18,76	19,05	18,88	19,26	19,28	18,80
TERCIARIO (SERVICIOS + ADMON PUBLICAS)	367,04	397,91	405,92	421,59	431,13	431,38
Evolución del Consumo de Energía eléctrica total (ktep/a)	1.012,68	1.039,40	1.055,67	1.058,24	1.081,40	1.073,30
	17,72%	17,28%	17,05%	16,62%	16,29%	16,47%
Consumo Total de energía en CyL	5.714,73	6.013,51	6.193,30	6.366,18	6.638,90	6.517,91

Fig: 121.- Consumo de energía eléctrica en Castilla y León por sectores (2014-2019)

⁴² Dato año 2019

⁴³ Edificación incluye: servicios, doméstico y administración autonómica y servicios públicos

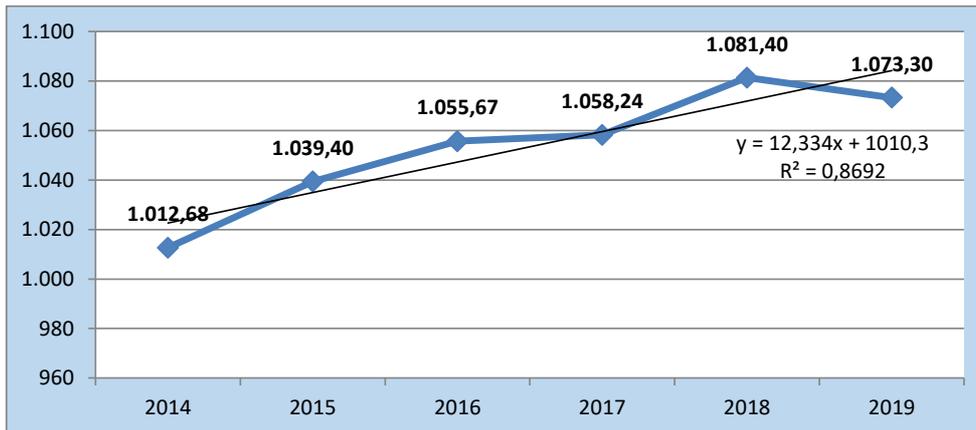
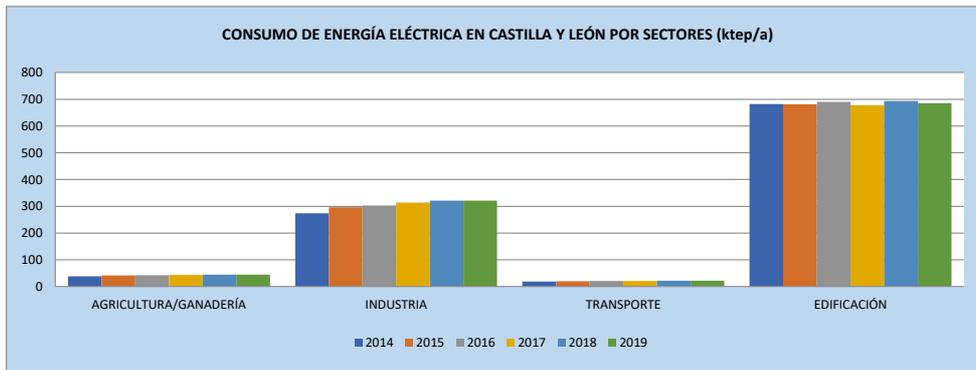


Fig. 122.- Evolución del consumo de energía eléctrica por sectores (2014-2019)

Analizando el consumo de energía eléctrica por sectores, el sector de la edificación, que incluye, el consumo doméstico, de servicios, de la administración autonómica y de las entidades locales, **supone el 63,80%**, le sigue el sector industrial con un 29,95% y de los sectores agricultura y transporte, que representan el 4,20% y el 2,05% respectivamente.

Dentro del sector edificación, el sector servicios es el de mayor consumo con un peso del 28,78%, seguido del sector doméstico con el 23,61% y los sectores de servicios públicos, autonómico con 1,75% y entidades locales que supone el 9,66%.

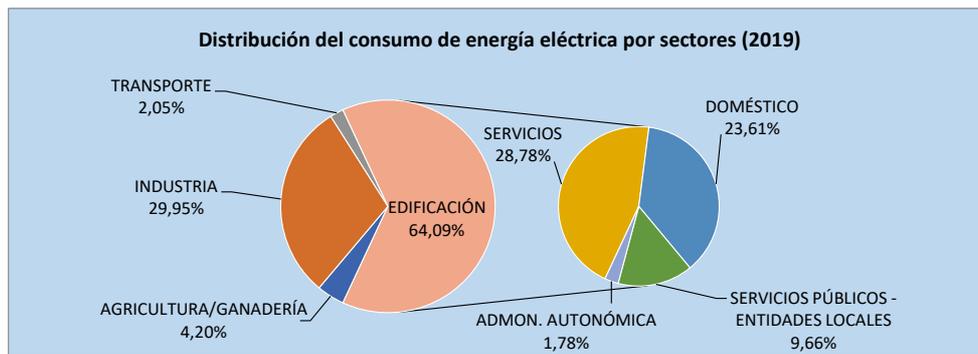


Fig: 123.- Distribución del consumo de energía eléctrica por sectores (2019)

Si nos fijamos en la evolución del consumo entre 2014 y 2019, todos los sectores consumidores, menos el doméstico, han supuesto un aumento progresivo, eso sí, contenido.

El sector agricultura ha pasado de 38,33 ktep en 2014 a 45,05 ktep en 2019, el sector industrial de 273,55 ktep en 2014 a 321,50 ktep, el sector transportes de 18,73 ktep en 2018 a 22,01 ktep en 2019. El sector Administración pública paso de 104,19 ktep (85,44+18,76) en 2014 a 122,45 ktep (103,65+18,80) en 2019 y el sector servicios ha pasado en 2014 de 262,84 ktep a 308,92 ktep.

Sin embargo el sector doméstico ha pasado de 315,03 ktep en 2014 a 253,37 ktep en 2019 (-19,57%), lo cual indica que en este periodo, los usuarios domésticos han reducido el consumo de energía eléctrica como consecuencia de las medidas previstas en la EEE-CyL-2020, sustituyendo lámparas por tecnologías más eficientes, eliminando calefactores eléctricos por otro tipo de tecnologías como las que aprovechan biomasa, y que está "calando" en la población las campañas de sensibilización y difusión sobre la mejora de la eficiencia energética que se han llevado a cabo en el marco de la EEE-CyL-2020.

En las figuras siguientes, se aprecia cómo ha ido evolucionando el consumo de energía eléctrica en Castilla y León teniendo en cuenta los sectores consumidores.

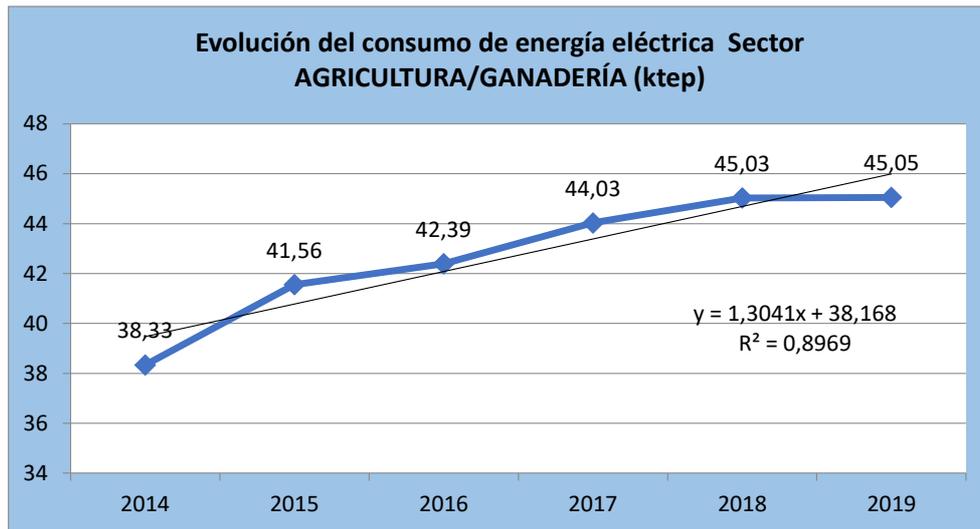


Fig: 124.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Agricultura

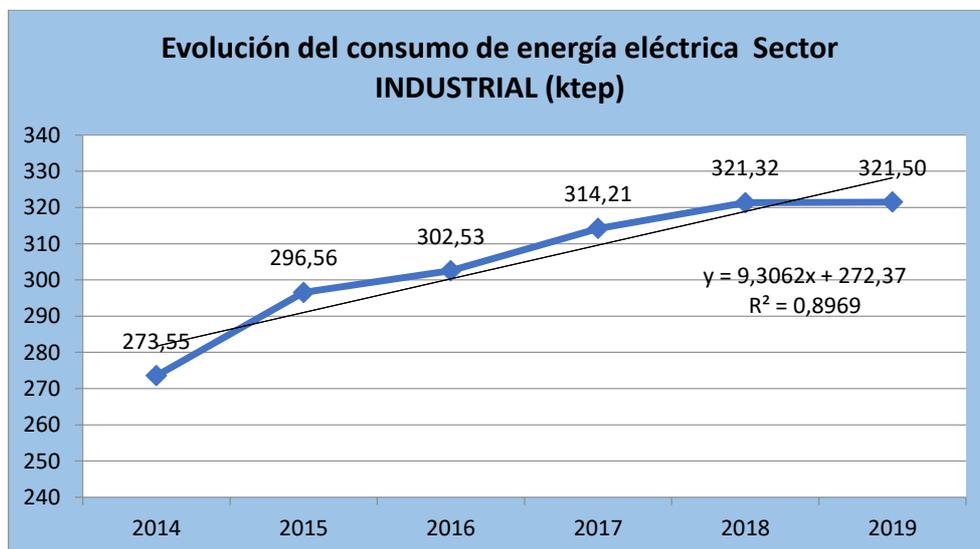


Fig: 125.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Industrial

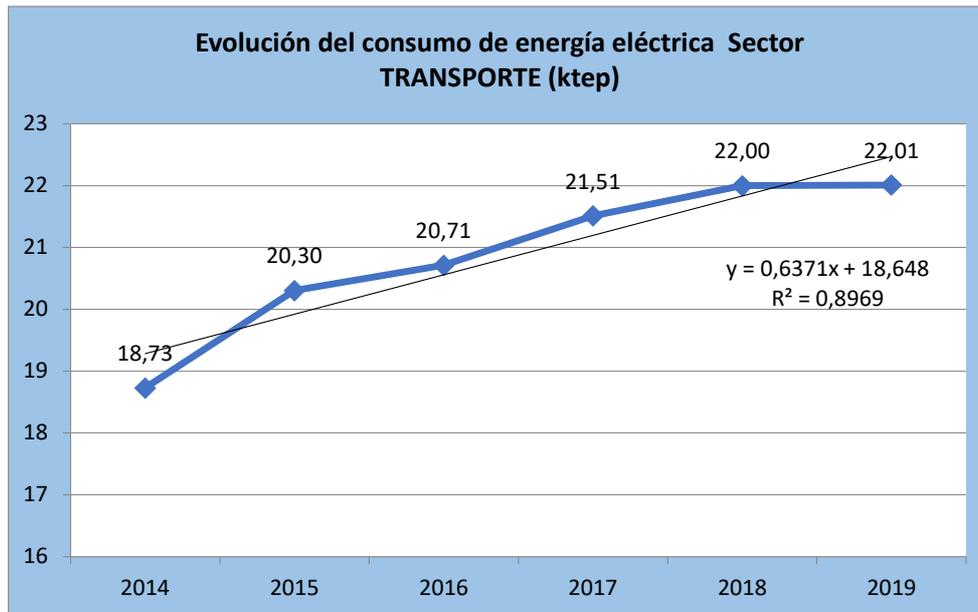


Fig: 126.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Transporte

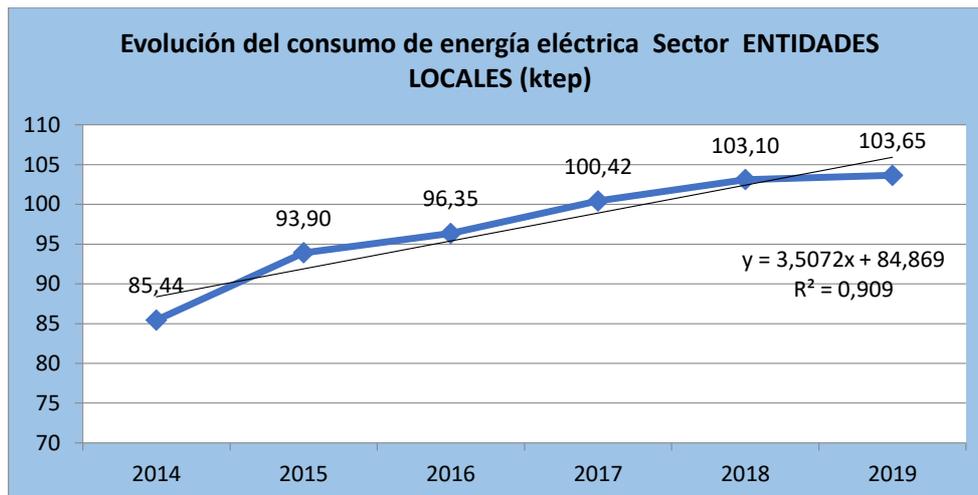


Fig: 127.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Entidades Locales

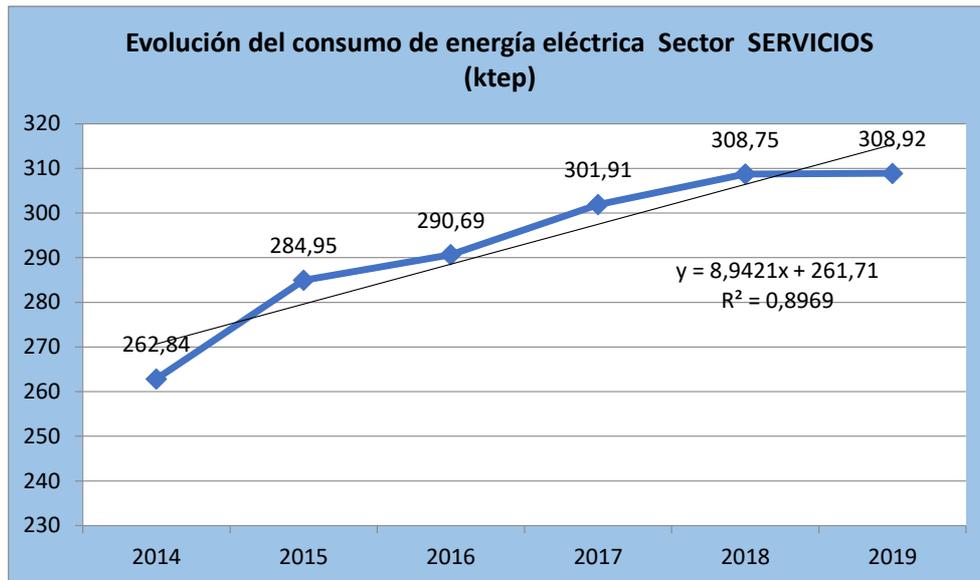


Fig: 128.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Servicios

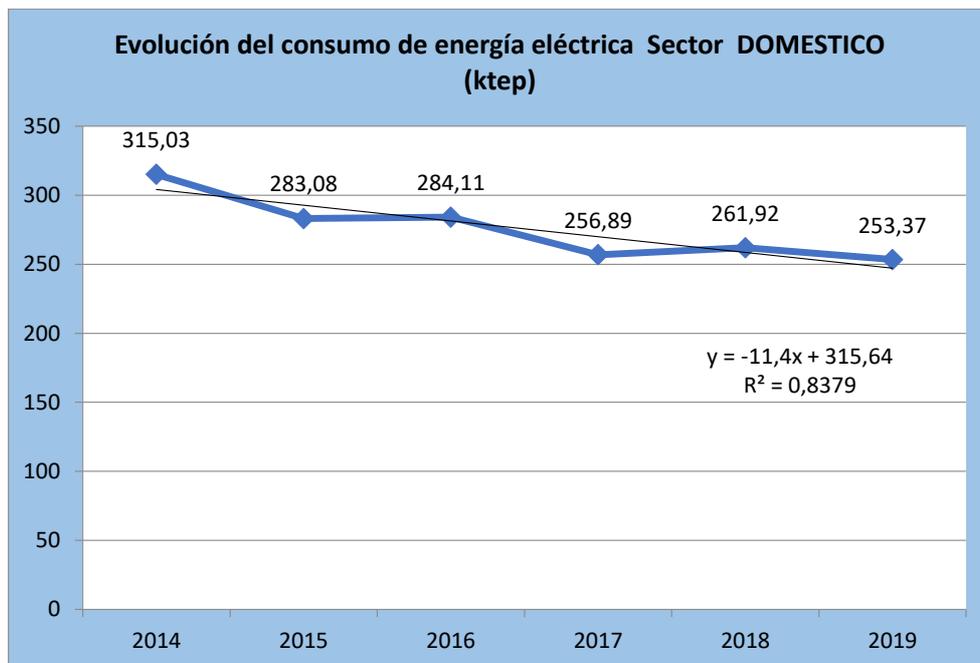


Fig: 129.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Doméstico

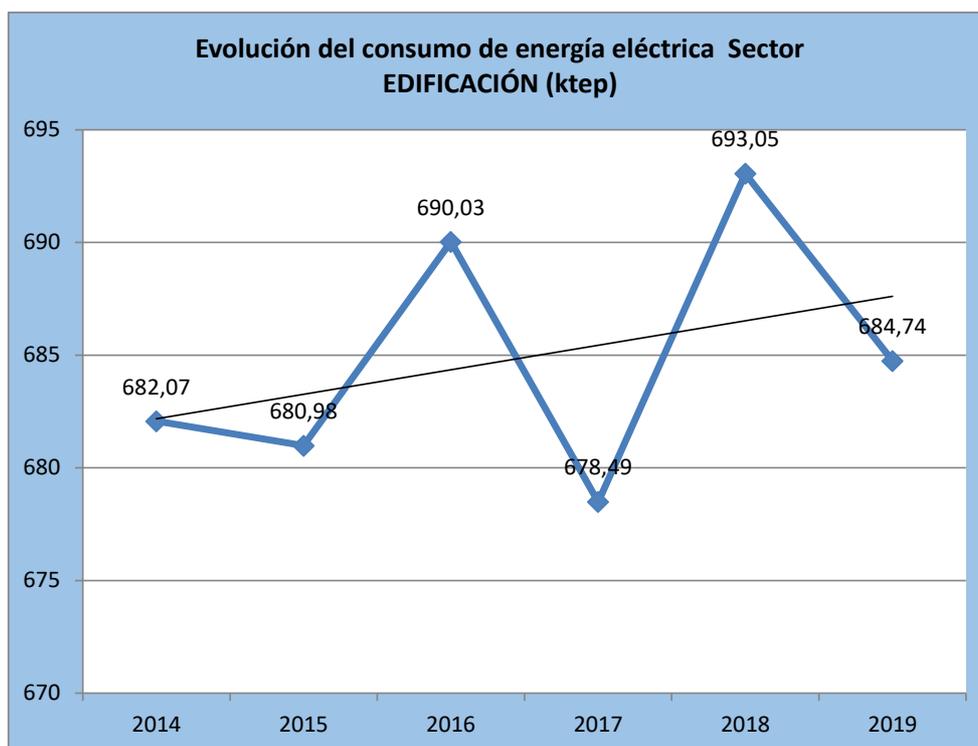


Fig: 130.- Evolución del consumo de energía eléctrica sector Edificación

9.2 EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN

Las emisiones de CO₂ asociadas al consumo de energía eléctrica (FINAL) en Castilla y León han ido aumentando paulatinamente desde el año 2014. Ello es debido al mayor uso de este tipo de energía.

En este sentido, las emisiones de CO₂ del año 2014, se cifraban en 3.062.134 toneladas anuales, y en 2019, en 3.245.453 toneladas, pasando de representar sobre el total de emisiones debidas al consumo de energía final en la región, del 20,38% en 2014 al 19,02% en 2019.

Lo importante a destacar es que entre 2018 y 2019 se aprecia un descenso de las emisiones suponiendo un cambio de tendencia muy a tener en cuenta.

EMISIONES DE CO ₂ POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (t/a) referidas a energía FINAL						
2014	2015	2016	2017	2018	2019	
115.911	125.660	128.191	133.140	136.152	136.229	AGRICULTURA/GANADERÍA
827.152	896.724	914.785	950.101	971.598	972.146	INDUSTRIA
56.631	61.394	62.630	65.048	66.520	66.558	TRANSPORTE
2.062.441	2.059.160	2.086.521	2.051.611	2.095.653	2.070.521	EDIFICACIÓN
794.789	861.639	878.993	912.927	933.583	934.110	SERVICIOS
952.596	855.965	859.093	776.798	791.995	766.128	DOMÉSTICO
258.342	283.948	291.332	303.654	311.768	313.422	SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES
56.714	57.608	57.102	58.233	58.307	56.861	ADMN AUTONÓMICA
1.109.845	1.203.194	1.227.428	1.274.814	1.303.658	1.304.393	TERCIARIO (SERVICIOS + ADMN. PÚBLICA)
3.062.134	3.142.938	3.192.127	3.199.900	3.269.923	3.245.453	evolución de las emisiones de CO ₂ debidas al consumo de energía eléctrica (t/a) referidas a energía FINAL
20,38%	19,78%	19,48%	19,08%	18,69%	19,02%	
15.023.292	15.891.251	16.384.006	16.766.995	17.498.782	17.064.466	evolución de las emisiones de CO ₂ debidas al consumo de energía FINAL (t/a)

Fig: 131.- Emisiones de CO₂ por consumo de energía eléctrica referidas a energía final

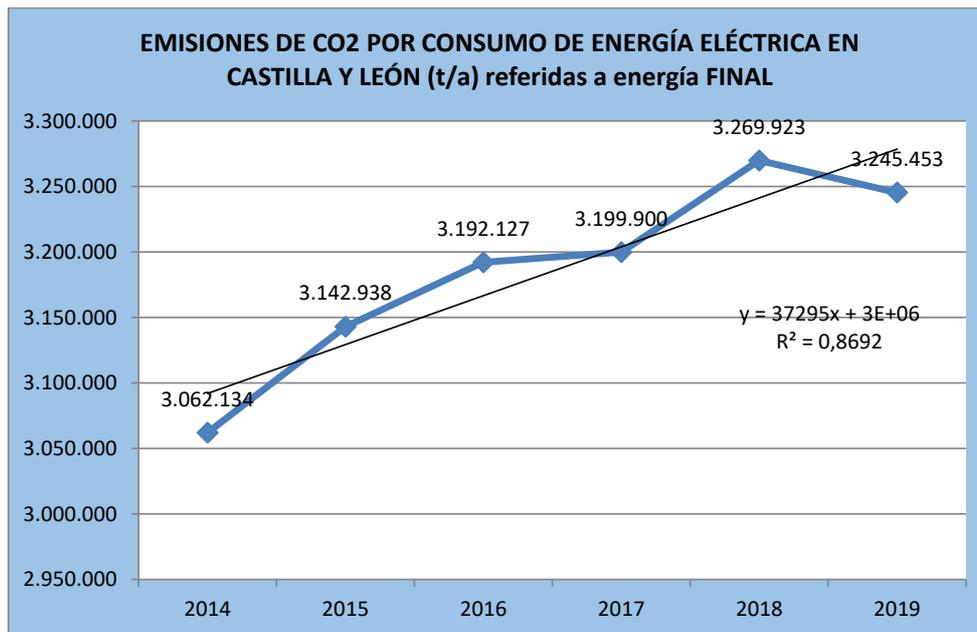


Fig: 132.- Evolución de las emisiones de CO₂ por consumo de energía eléctrica

Si se analiza el año 2019, el sector que más emisiones genera por consumo de energía eléctrica (FINAL) es el sector edificación, cifrándose en 2.070.521 toneladas anuales que representan el 63,80%, siendo el subsector servicios el que más emisiones genera dentro del sector edificación, 934.110 toneladas anuales.

El sector industrial, con 972.146 toneladas anuales, representa el 29,95% del total, seguido del sector agricultura con 136.229 toneladas, que representa el 4,20%, y transporte con sólo 66.558 toneladas que supone el 2,05%.

En la Fig: 133, se aprecia como el sector edificación es el que más emisiones aporta, aunque es el subsector edificación en el que se va produciendo un descenso anualmente, todo ello debido a la mejora de la eficiencia energética en el uso de la energía eléctrica así como la incorporación de las energías renovables, ver Fig: 134.

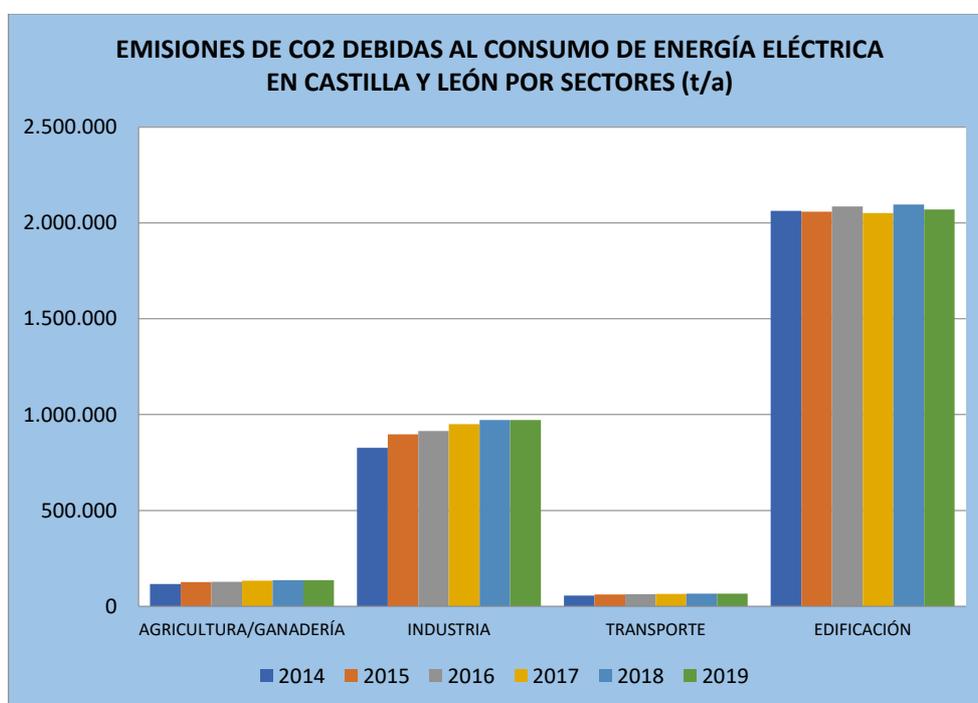


Fig: 133.- Emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía eléctrica por sectores

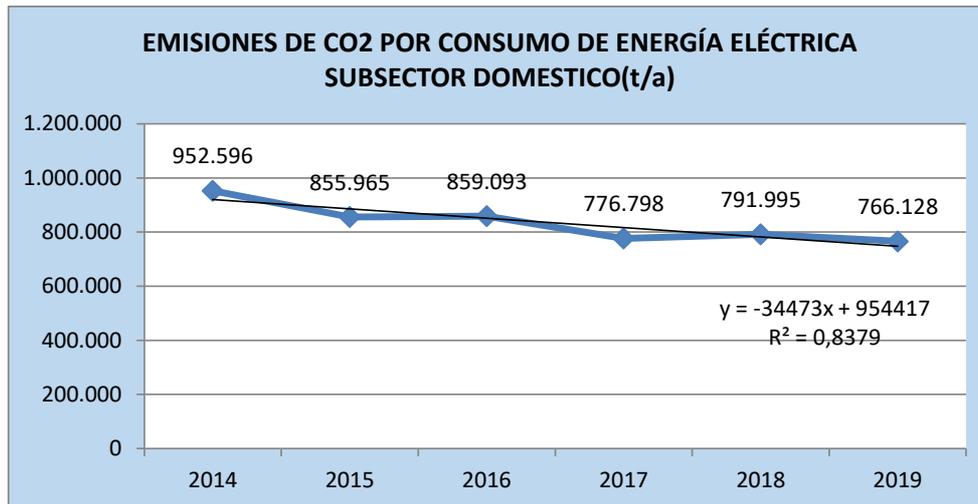


Fig: 134.- Evolución de las emisiones de CO₂ en el sector doméstico

Si se analizan las emisiones debidas al consumo de energía eléctrica referida a energía PRIMARIA, se aprecia una **evolución descendente**, sin duda, consecuencia de la aplicación de las medidas previstas en la EEE-CyL-2020 así como, por el aumento de la producción de energía eléctrica con fuentes renovables.

En este sentido, se ha pasado de emitir 4.960.064 toneladas en 2014 a emitir 4.894.108 toneladas anuales en 2019 (-1,33%), ver Fig: 135 y

Fig: 136

EMISIONES DE CO₂ POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (t/a) referidas a energía PRIMARIA						
2014	2015	2016	2017	2018	2019	
187.753	198.574	202.384	198.450	205.547	200.157	AGRICULTURA/GANADERÍA
1.339.826	1.417.050	1.444.232	1.416.163	1.466.808	1.467.635	INDUSTRIA
91.731	97.018	98.879	96.957	100.424	100.481	TRANSPORTE
3.340.754	3.253.991	3.294.130	3.058.007	3.163.777	3.125.835	EDIFICACIÓN
1.287.404	1.361.607	1.387.725	1.360.754	1.409.417	1.410.212	SERVICIOS
1.543.021	1.352.641	1.356.308	1.157.847	1.195.663	1.156.612	DOMÉSTICO
418.464	448.709	459.946	452.608	470.671	473.168	SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES
91.866	91.035	90.151	86.798	88.025	85.843	ADMON AUTONÓMICA
1.797.733	1.901.350	1.937.822	1.900.160	1.968.113	1.969.223	TERCIARIO (SERVICIOS + ADMON. PÚBLICA)
4.960.064	4.966.634	5.039.624	4.769.577	4.936.556	4.894.108	evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía eléctrica (t/a) referidas a energía PRIMARIA
14,58%	14,96%	14,73%	15,67%	15,39%	17,03%	
34.012.846	33.197.422	34.222.004	30.440.132	32.067.358	28.739.283	evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía PRIMARIA (t/a)

Fig: 135.- Evolución de las emisiones de CO₂ por sectores referidas al consumo de energía eléctrica PRIMARIA

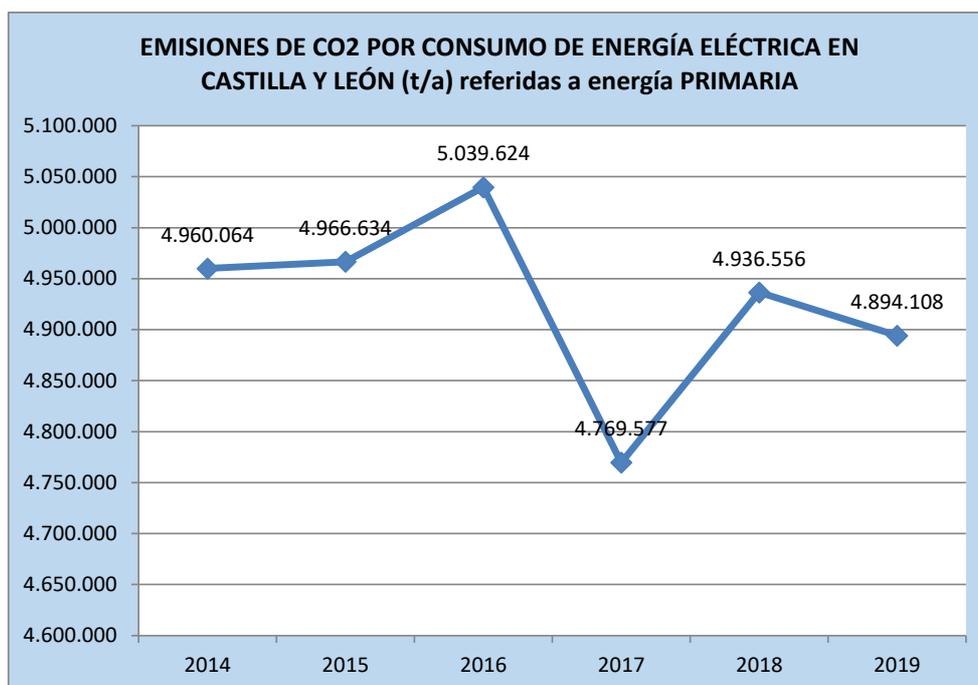


Fig: 136.- Evolución de las emisiones de CO₂ referidas a energía eléctrica PRIMARIA

9.3 PRODUCCION DE ENERGÍA ELÉCTRICA

9.3.1 Potencia instalada

La potencia para producir energía eléctrica instalada en Castilla y León a finales de 2019, es de 14.045,25 MW⁴⁴, representa el 12,77% del total instalado en España, que es de 109.999,49 MW.

De los 14.045,25 MW instalados en Castilla y León, el 80,76% es de potencia renovable con 11.342,70 MW y 19,24% de potencia convencional, 2.702,56 MW.

⁴⁴ Fuente REE

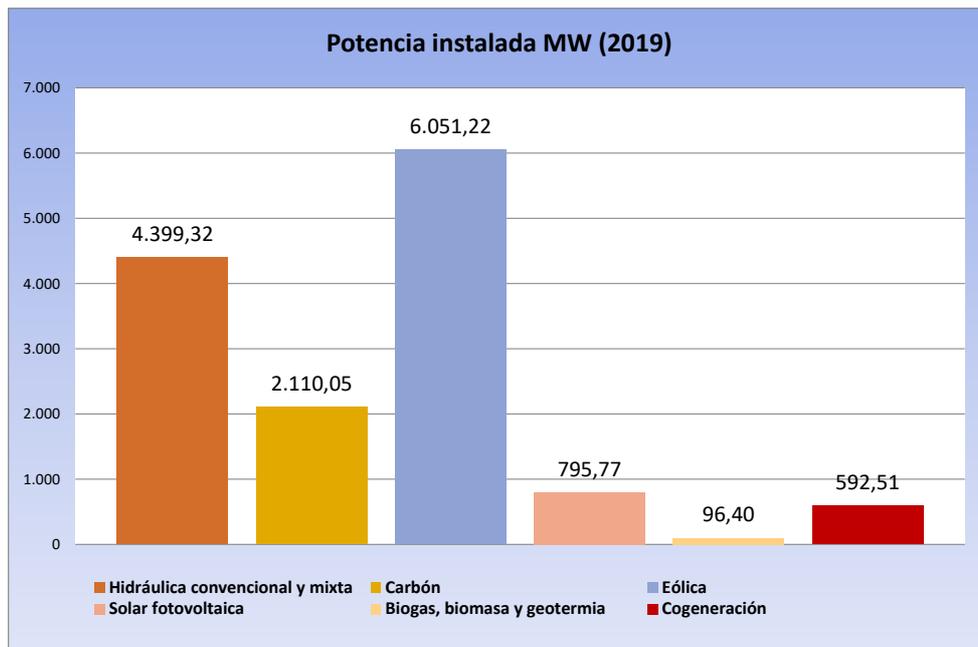


Fig: 137.- Potencia instalada en Castilla y León (2019)

Desde 2015, la potencia renovable ha ido aumentando mientras que la potencia convencional ha ido disminuyendo. A partir de 2017, la potencia en instalaciones nucleares, 455,29 MW, se ha eliminado por el cierre de la central nuclear de Garoña.

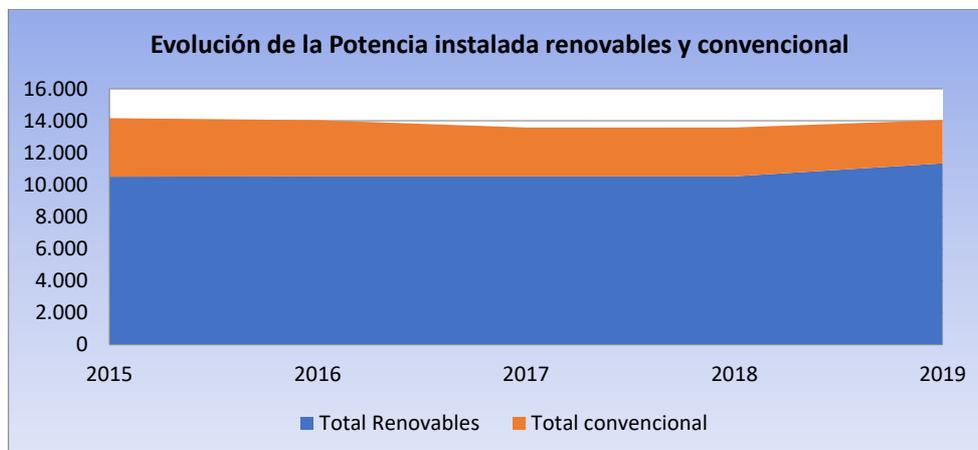


Fig: 138.- Evolución de la potencia instalada renovable y convencional (2015-2019)

Desde el 2019, el cierre programado de las centrales térmicas, provocarán la eliminación de 2.110,05 MW de potencia convencional. Sin embargo también la potencia en energías renovables irá en aumento dadas las instalaciones que se están promoviendo y ejecutando.

En la Fig: 139, se puede observar la evolución de la potencia instaladas desde el año 2015 al año 2019.

POTENCIA INSTALADA (MW)					
	2015	2016	2017	2018	2019
Bombeo puro					
Hidráulica convencional y mixta	4.398,99	4.398,99	4.399,23	4.399,32	4.399,32
Nuclear	455,29	455,29			
Carbón	2.595,23	2.456,89	2.456,89	2.456,89	2.110,05
Fuel + Gas					
Ciclo combinado					
Eólica	5.556,38	5.589,88	5.589,88	5.589,88	6.051,22
Solar fotovoltaica	494,28	494,43	495,03	495,63	795,77
Solar térmica					
Biogás, biomasa y geotermia	60,58	46,90	46,90	46,90	96,40
Cogeneración	605,40	595,84	592,51	592,51	592,51
Residuos no renovables					
Residuos renovables					
Total CyL	14.166,14	14.038,21	13.580,44	13.581,12	14.045,25
% respecto al total nacional	13,54%	13,49%	13,04%	12,32%	12,77%
Total NACIONAL	104.588,37	104.050,81	104.124,28	110.225,85	109.999,49
Total Renovables	10.510,23	10.530,19	10.531,04	10.531,73	11.342,70
% Potencia renovable	74,19%	75,01%	77,55%	77,55%	80,76%
Total convencional	3.655,92	3.508,02	3.049,40	3.049,40	2.702,56
% Potencia convencional	25,81%	24,99%	22,45%	22,45%	19,24%

Fig: 139.- Evolución de la potencia instalada por tecnologías (2015-2019)

9.3.2 Balance entre producción y consumo de energía eléctrica en Castilla y León

La comunidad autónoma de Castilla y León es una comunidad en la que se produce más energía eléctrica que la que se consume.

A pesar de que se han ido cerrando instalaciones de producción con tecnologías nuclear y térmica de carbón, el aumento de potencia instalada con energías renovables, hace que Castilla y León siga exportando energía eléctrica.

La producción neta de energía eléctrica ha ido disminuyendo, pasando de 2.944,74 ktep en 2014 a 1.923,39 ktep en 2019 (-34,68%). A partir del año 2016, se aprecia como el cierre de la Central nuclear de Garoña y el descenso de la producción de las centrales térmicas de carbón a partir de 2018, provocan la disminución de la producción neta de energía eléctrica en Castilla y León.

En este sentido, la exportación ha pasado de 1.781,07 ktep en 2014 a 699,25 ktep en 2019, claramente se aprecia el cierre de las centrales térmicas de carbón.

En la figura siguiente, se recoge el balance de energía eléctrica por tecnologías y por años desde el año 2014 al año 2019⁴⁵

BALANCE ENERGÍA ELÉCTRICA SISTEMA Castilla y León 2014-2019 (ktep/a)

⁴⁵ Fuente REE

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Hidráulica	918,28	666,23	989,93	359,01	693,02	472,17
Eólica	1.060,43	957,87	940,84	945,41	985,75	1.069,73
Solar fotovoltaica	72,52	72,86	71,36	77,36	69,09	74,01
Otras renovables	21,42	21,66	21,26	22,65	23,27	23,39
Generación renovable CyL	2.072,65	1.718,63	2.023,38	1.404,43	1.771,13	1.639,29
Turbinación bombeo	42,76	35,59	30,63	28,54	28,54	13,91
Nuclear	-1,61	-1,62	-1,62	-1,31	0,00	0,00
Carbón	686,28	797,12	558,48	546,59	281,90	28,66
Cogeneración	144,65	154,81	159,72	200,64	221,76	241,53
Generación no renovable CyL	872,09	985,91	747,22	774,46	532,20	284,10
Consumos en bombeo	-95,27	-73,55	-79,14	-64,42	-64,84	-55,89
Saldo de intercambios	-1.685,80	-1.441,26	-1.487,63	-903,96	-1.009,14	-643,36
Demanda en b.c.	1.163,67	1.189,73	1.203,84	1.210,51	1.229,35	1.224,15
GENERACION TOTAL SISTEMA NACIONAL	22.920,03	23.001,04	22.517,90	22.558,32	22.444,37	22.421,32
% GENERACIÓN de CyL	12,85%	11,76%	12,30%	9,66%	10,26%	8,58%
Generación neta CyL	2.944,74	2.704,53	2.770,60	2.178,89	2.303,33	1.923,40
Exportación CyL	1.781,07	1.514,81	1.566,77	968,38	1.073,98	699,25

Fig: 140.- Balance energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019)

Por otra parte, la producción de energía eléctrica con tecnologías renovables cada vez está siendo un porcentaje mayor, alcanzando en 2019 el 85,23% del total de energía producido, 1.639,29 ktep procedente de energías renovables, frente a los 284,10 ktep procedente de tecnologías convencionales.

A continuación, se recoge la comparación entre el sistema nacional y Castilla y León por generación renovables y no renovable (2014-2019), la evolución de la exportación a la baja y el porcentaje de producción renovable y no renovable en Castilla y León desde el año 2014 al año 2019.

2014	2015	2016	2017	2018	2019
------	------	------	------	------	------

Generación renovable Sistema Nacional	9.277,34	8.091,57	8.693,65	7.276,55	8.629,58	8.413,04
Generación renovable CyL	2.072,65	1.718,63	2.023,38	1.404,43	1.771,13	1.639,29
% CyL respecto Sistema Nacional	22,34%	21,24%	23,27%	19,30%	20,52%	19,49%

Generación no renovable Sistema Nacional	13.642,70	14.909,48	13.824,24	15.281,77	13.814,78	14.008,28
Generación no renovable CyL	872,09	985,91	747,22	774,46	532,20	284,10
% CyL respecto Sistema Nacional	6,39%	6,61%	5,41%	5,07%	3,85%	2,03%

Fig: 141.- Comparación generación renovable y no renovables entre sistema nacional y Castilla y León (2014-2019)

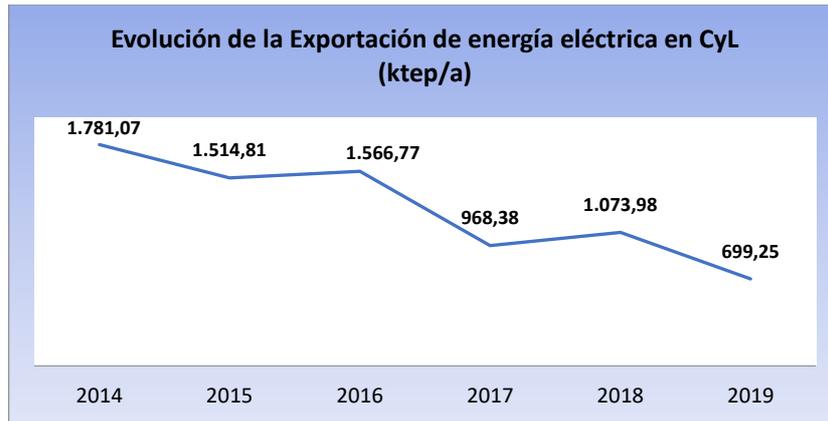


Fig: 142.- Evolución de la exportación de energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019)

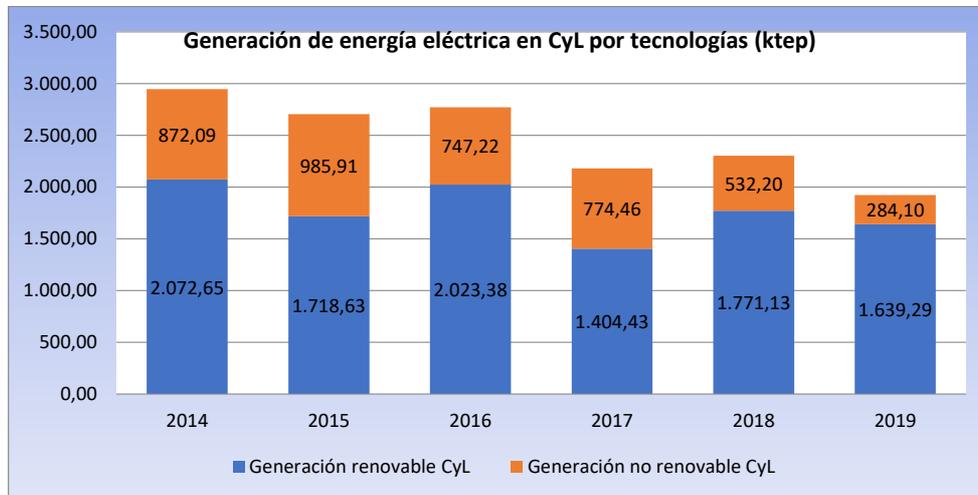


Fig: 143.- Generación de energía con tecnologías renovables y con tecnologías convencionales

9.3.3 Generación de energía eléctrica por provincias

Por provincias, hasta 2017, era León la provincia que más producción eléctrica aportaba en Castilla y León, con el cierre de las centrales térmicas, esta primera posición ha pasado a ocuparla Burgos⁴⁶.

En 2019, Burgos ha producido 499,56 ktep, seguido de Salamanca con 313,86 ktep y Soria con 279,50 ktep, le siguen el resto de provincias.

León ha ido perdiendo el primer puesto a medida que se han ido cerrando las centrales térmicas de carbón, sin embargo, provincias como Burgos y Soria han adquirido gran relevancia como consecuencia de la producción eólica. Zamora y Valladolid también ha aumentado la producción todo ello consecuencia del crecimiento de la producción renovable.

En las Fig: 144 y Fig: 145 se puede apreciar la evolución de la producción de energía eléctrica por provincias desde 2014 a 2019.

Producción de energía eléctrica (ktep)						
Provincia	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ávila	71,18	59,88	64,49	65,24	57,68	67,29
Burgos	429,71	425,47	417,45	406,42	440,91	499,56
León	820,7	808,46	689,07	598,62	448,56	175,90
Palencia	298,69	299,27	264,59	267,98	228,3	215,99
Salamanca	588,45	453,86	636,24	292,63	464,19	313,86
Segovia	20,7	24,84	18,56	23,33	23,93	29,90
Soria	262,91	258,4	231,02	248,35	251,86	279,50
Valladolid	83,22	91,99	91,3	101,31	111,88	127,00
Zamora	369,2	282,37	357,9	175,02	276,02	237,95
Castilla y León	2.944,74	2.704,53	2.770,60	2.178,89	2.303,33	1.946,93

Fig: 144.- Producción de energía eléctrica por provincias (2014-2019)

⁴⁶ Datos del año 2019

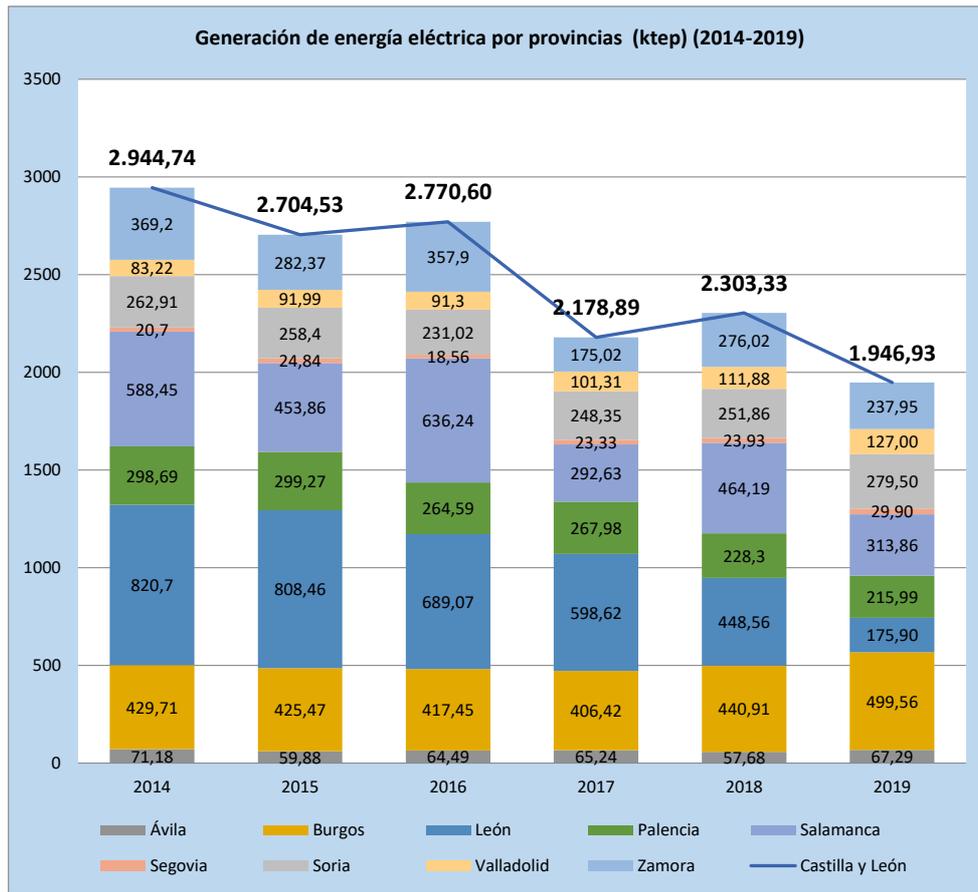


Fig: 145.- Evolución de la producción de energía eléctrica por provincias (2014-2019)

9.4 ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN

Tal y como ya se ha indicado anteriormente, el tejido empresariales de Castilla y León, a efectos de su análisis en cuanto al consumo de energía eléctrica se refiere, se va a agrupar en base a las siguientes actividades: (i) industria (CNAE 5 a 33), (ii) transporte (CNAE 49 a 53), (iii) construcción (CNAE 41 a 43) y (iv) resto de servicios (CNAE 35 a 39, CNAE 45 a 47 y CNAE 55 a 98).

El número de empresas teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior en 2019, es de 161.407, lo que representa el 4,8% del total de empresas existentes en España (3.363.197), teniendo en cuenta la clasificación indicada anteriormente.

A efectos de su análisis en cuanto al consumo de energía final en el sector empresarial, se va a unificar el grupo (iii) con el grupo (iv), de manera que el consumo de energía final se analizará en base a la siguiente clasificación:

- Sector Industrial
- Sector Terciario/Servicios
- Sector Transporte

9.4.1 Energía eléctrica en el Sector Industrial

La evolución del consumo de energía eléctrica en el sector industrial de Castilla y León sigue una línea ascendente, ver Fig: 146, pasando de 273,55 ktep/a en 2014 a 321,50 ktep/a en 2019. Sin embargo, es importante destacar que la pendiente se ha ido aplanando, de manera que se aprecia que las medidas previstas en la EEE-CyL-2020 tienen su reflejo en la contención del consumo de energía eléctrica.

De 2014 a 2015, la pendiente es muy pronunciada, de 2015 a 2016 se consigue aplanar, vuelve a producirse un cambio al alza para en 2018 y 2019 volver a bajar, ver Fig: 147.

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019

INDUSTRIA	273,55	296,56	302,53	314,21	321,32	321,50
------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Fig: 146.- Evolución del consumo de energía eléctrica en el Sector Industrial (2014-2019)

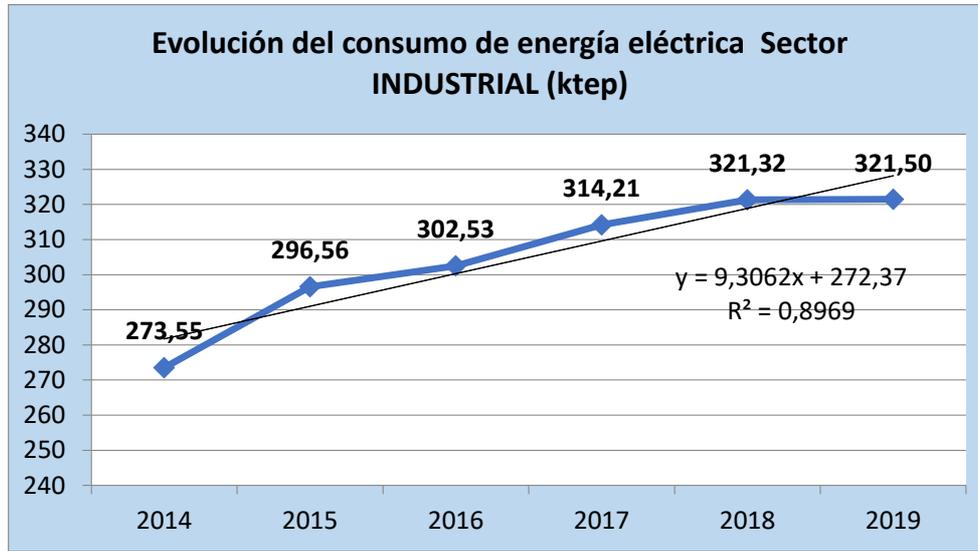


Fig: 147.- Evolución de la pendiente en el consumo de energía eléctrica del Sector Industrial (2014-2018)

Por lo que respecta a las emisiones de CO₂ por consumo de energía eléctrica, el sector industrial, aporta al total de emisiones regionales debidas al consumo de energía eléctrica el 29,95%, siguiendo una evolución idéntica a la del consumo de energía eléctrica final indicado anteriormente.

EMISIONES DE CO ₂ POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (t/a) referidas a energía FINAL						
2014	2015	2016	2017	2018	2019	
827.152	896.724	914.785	950.101	971.598	972.146	INDUSTRIA

Fig: 148.- Evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía eléctrica del Sector Industrial (2014-2019)

El dato más relevante a la hora de analizar la eficiencia energética, es la intensidad energética, esto es, la cantidad de energía consumida por unidad de PIB.

La evolución del PIB industrial en Castilla y León se indica en la Fig: 149, teniendo en cuenta el consumo de energía eléctrica en el sector industrial, la Intensidad Energética referida a energía eléctrica por unidad de PIB del sector Industrial ha evolucionado al alza entre 2014 y 2017, pero se ha comenzado a cambiar la tendencia a partir de 2018, lo que es un indicativo de que las industrias en lo que se refiere a consumo de energía eléctrica han mejorado la eficiencia en su uso, siendo un reflejo de que las medidas previstas en la EEE-CyL-2020 están funcionando, ver Fig: 150

PIB-CyL por ramas de actividad (M€)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ⁴⁷
Industria	11.824.511	11.948.162	12.214.492	12.492.127	12.866.743	13.277.805

Fig: 149.- Evolución del PIB Sector Industrial (2014-2019)



Fig: 150.- Evolución de la Intensidad Energética eléctrica en el Sector Industrial (2014-2019)

9.4.2 Energía Eléctrica en el Sector Terciario/Servicios

⁴⁷ Estimación

Al igual que en el sector industrial, el consumo de energía eléctrica en el sector terciario/servicios, ha seguido una tendencia de aumento, sin embargo, a partir de 2018 ya se aprecia una caída en la pendiente, ver Fig: 151.

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SERVICIOS	262,84	284,95	290,69	301,91	308,75	308,92

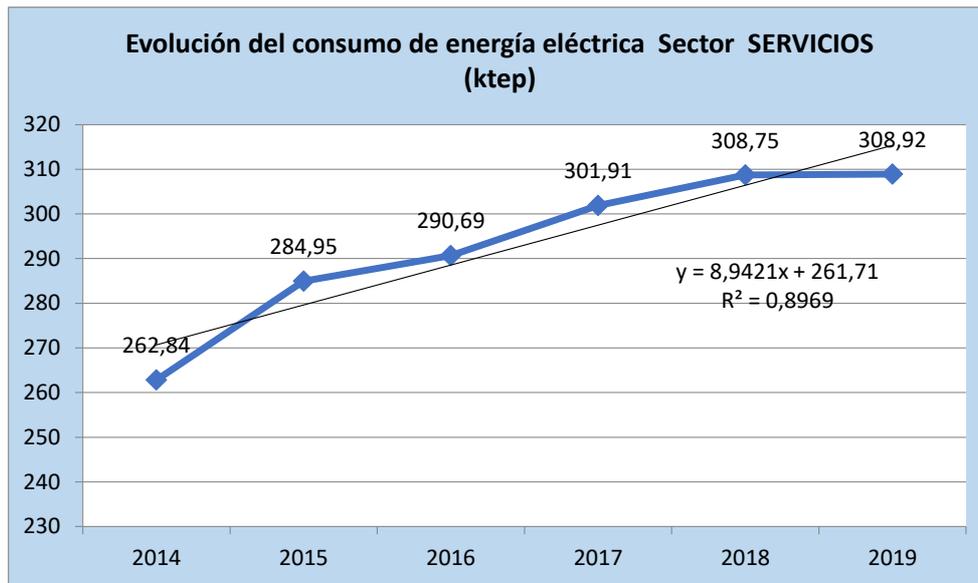


Fig: 151.- Evolución del consumo de energía eléctrica en el Sector Terciario/Servicios (2014-2019)

En relación a las emisiones de CO₂ asociadas al consumo de energía eléctrica final en el sector Terciario/Servicios, como es lógico, ha seguido un tendencia ascendente, aunque contenido, pasando en 2014 de 794.789 toneladas anuales a 934.110 toneladas anuales en 2019, representando el 23,61% del total de emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía eléctrica en nuestra región, ver

Fig: 152

EMISIONES DE CO ₂ POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (t/a) referidas a energía FINAL						
2014	2015	2016	2017	2018	2019	
794.789	861.639	878.993	912.927	933.583	934.110	SERVICIOS

Fig: 152.- Evolución de las emisiones de CO₂ referidas al consumo de energía eléctrica en el Sector Terciario/Servicios (2014-2019)

No obstante a lo anterior, es de destacar que la Intensidad Energética eléctrica del Sector Terciario/Servicios, aunque ha seguido un tendencial ascendente entre 2014 y 2017, se aprecia una reducción del mismo a partir de 2018, lo cual indica que las empresas de este sector también han sido más eficientes, siendo un síntoma de que las medidas previstas en la EEE-CyL-2020 han tenido su reflejo.

El PIB de este sector en el que se ha incluido el PIB para construcción y servicios se refleja en la figura siguiente.

PIB-CyL por ramas de actividad (M€)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019 ⁴⁸
Construcción	3.639.672	3.991.238	3.817.766	3.592.321	3.762.319	3.807.959
Servicios	38.479.471	39.728.068	40.392.256	41.937.953	43.760.941	45.271.940

Fig: 153.- Evolución del PIB Sector Terciario/Servicios (2014-2019)

La evolución de la Intensidad Energética eléctrica en el sector Terciario/Servicios, en base a los datos indicados anteriormente es la que se refleja en la figura siguiente, donde se aprecia como este valor se ha ido reduciendo a partir del año 2017.



⁴⁸ Estimación

Fig: 154.- Evolución de la Intensidad Energética eléctrica del Sector Terciario/Servicios (2014-2019)

9.4.3 Energía Eléctrica en el Sector Transporte

El consumo de energía eléctrica en el sector transporte no es relevante comparándolo con otros sectores, aunque se aprecia un aumento paulatino del mismo, todo ello debido a la incorporación de tecnologías eléctricas en los vehículos.

En 2014 el consumo de energía eléctrica en este sector fue de 18,73 ktep anuales, pasando a 22,01 ktep anuales en 2019, lo que supone un aumento del +17,51%, estando previsto ir aumentado considerablemente este consumo a medida que se vayan sustituyendo vehículos y se vaya extendiendo las infraestructuras de carga, máxime con las políticas tan favorables hacia la electrificación de la economía con especial interés en la electrificación del transporte por carretera.

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TRANSPORTE	18,73	20,30	20,71	21,51	22,00	22,01

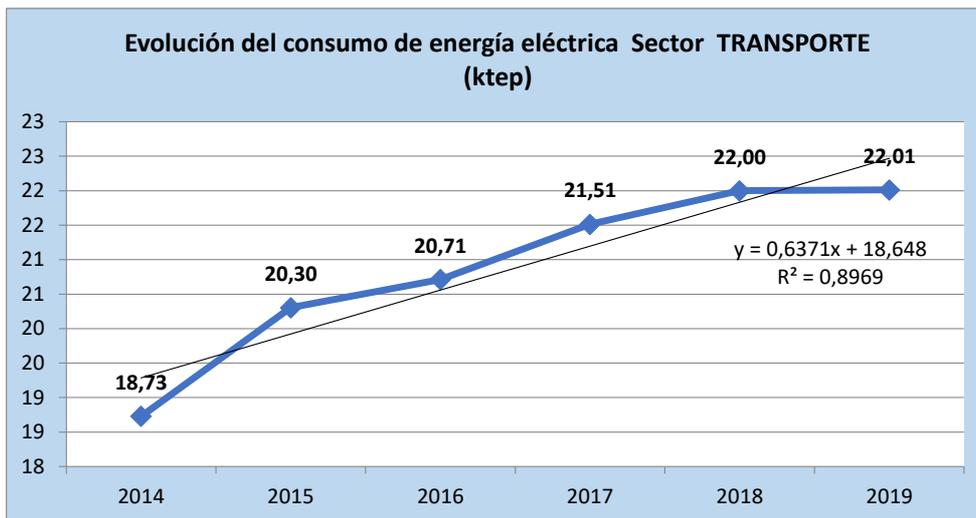


Fig: 155.- Evolución del consumo de energía eléctrica del Sector Transporte (2014-2019)

Por lo que se refiere a las emisiones del sector Transporte debidas al consumo de energía eléctrica, éstas sólo representan el 2,05% del total de emisiones debidas al consumo de energía eléctrica en Castilla y León.

EMISIONES DE CO ₂ POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (t/a) referidas a energía FINAL						
2014	2015	2016	2017	2018	2019	
56.631	61.394	62.630	65.048	66.520	66.558	TRANSPORTE

Fig: 156.- Evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía eléctrica del Sector Transporte (2014-2019)

Para hacer el seguimiento de comparación en la evolución del consumo, en el caso del Sector Transporte se va a tener en cuenta el número de empresas ubicadas en nuestra región, de manera que se obtendrá un coeficiente que vendrá determinado por el cociente entre el consumo de energía eléctrica expresado en tep/año y el número de empresas, que denominaremos Intensidad energética eléctrica per cápita, en este sentido, teniendo en cuenta la evolución del número de empresas (CNAES 49 a 53), lo que se puede apreciar es que este índice aumenta paulatinamente, no apreciándose una tendencia a la baja, ver Fig: 157.

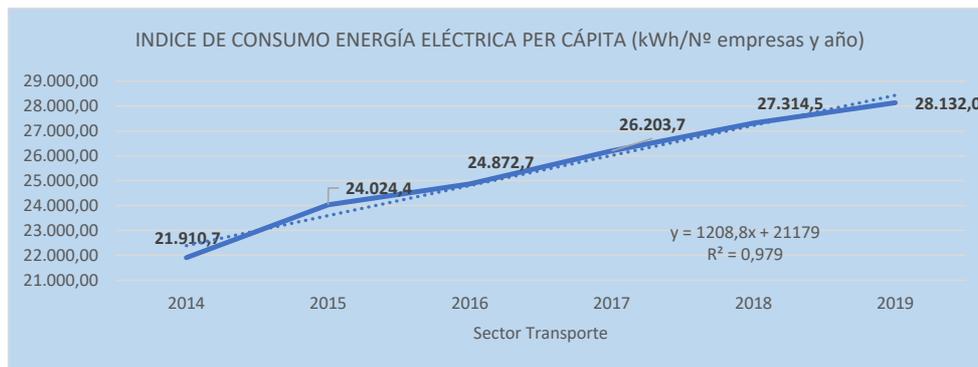


Fig: 157.- Evolución de la Intensidad energética eléctrica per cápita en el Sector Transporte (2014-2018)

Llama la atención, que entre el año 2014 y el año 2019, el aumento de la intensidad energética eléctrica per cápita ha sido en un + 28,4%, consecuencia, sin duda, por un lado del aumento del consumo de energía eléctrica en este sector y en la disminución progresiva del número de empresas del sector Transporte en Castilla y León, ya que se ha pasado de contar con 9.939 empresas en 2014 a 9.098 en 2018 (-8,46%).

Sin duda, en la próxima década, habrá que esperar un aumento considerable del consumo de energía eléctrica en el Sector Transporte, sobre todo por carretera, que vendrá asociado a la incorporación de vehículos con tecnologías eléctricas, apartado que se tratará con más detalle en el punto relativo a consumo de derivados del petróleo.

9.5 ENERGÍA ELÉCTRICA EN SECTOR AGRIOLA Y GANADERO

Según los datos estadísticos publicados por la Consejería de Agricultura y Ganadería en el anuario estadístico de 2018⁴⁹, en Castilla y León se aprovechan 9.422.373 hectáreas de terreno para (i) tierras de cultivo, (ii) prados y pastizales, (iii) terreno forestal y (iv) otras superficies.

Por su parte el último censo de animales efectivos censados en Castilla y León en explotaciones ganaderas es de 8.596.018 animales repartidos en (i) bovino, (ii) ovino, (iii) caprino y (iv) porcino.

⁴⁹ Último publicado en noviembre de 2020

En lo que respecta al consumo de energía eléctrica, éste ha ido aumentando progresivamente, pasando de 38,33 ktep/año en 2014 a 45,03 ktep/año en 2018 y 45,05 ktep/a en 2019, ver

Fig: 158.

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	38,33	41,56	42,39	44,03	45,03	45,05

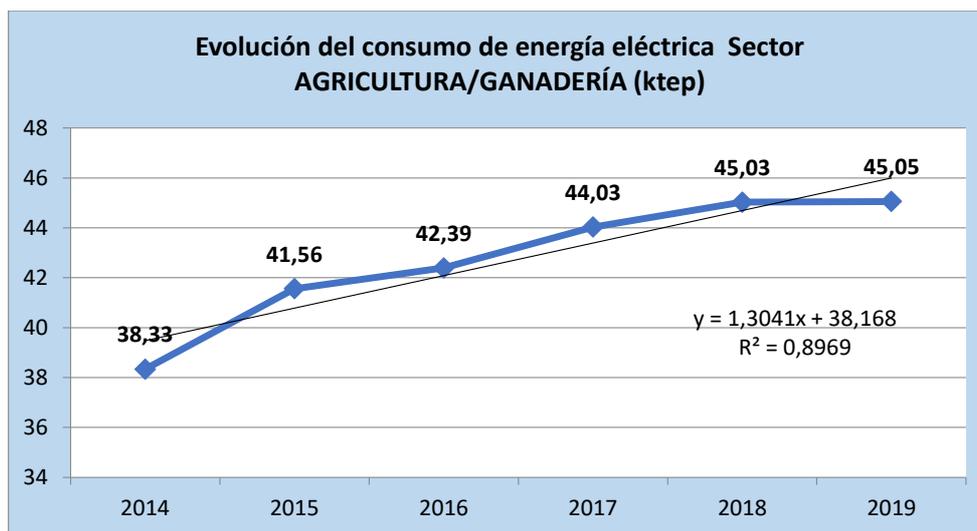


Fig: 158.- Evolución del consumo de energética eléctrica en el Sector Agricultura/Ganadería (2014-2019)

Al igual que en los sectores empresariales analizados anteriormente, el consumo de energía eléctrica en el sector Agricultura/Ganadería evoluciona al alza aunque a partir de 2018 se aprecia un aplanamiento de la curva y un descenso respecto al tendencial.

Por su parte y en lo que a emisiones de CO₂ se refiere, el sector Agricultura/Ganadería aporta el 4,20% del total de emisiones referidas al consumo de energía eléctrica final, pasando de 125.660 toneladas anuales en el año 2014 a 136.229 toneladas anuales en 2019.

No obstante, es de destacar que a pesar de que el consumo de energía eléctrica y por lo tanto las emisiones de CO₂ evolucionan al alza, la Intensidad energética eléctrica en el sector Agricultura/Ganadería mejora anualmente siguiendo un tendencia

descendente, ver Fig: 159 , pasando de 18,45 tep/ M€_PIB agrícola/ganadero a 15,65 tep/M€_PIB agrícola ganadero (-15,14%).

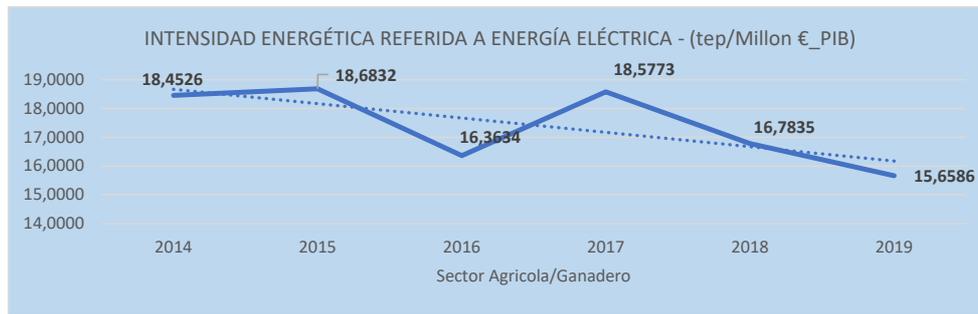


Fig: 159.- Evolución de la Intensidad energética eléctrica en el Sector Agricultura/Ganadería (2014-2019)

9.6 ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR DOMESTICO

El consumo de energía eléctrica en Castilla y León debido al sector Doméstico, sigue una tendencia descendente, siendo el único de los sectores que baja el consumo energético.

En el año 2014, el consumo de energía eléctrica en el sector doméstico ascendió a 315,03 ktep anuales, habiendo bajado a 253,37 ktep anuales en el año 2019, ver Fig: 160

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
DOMÉSTICO	315,03	283,08	284,11	256,89	261,92	253,37

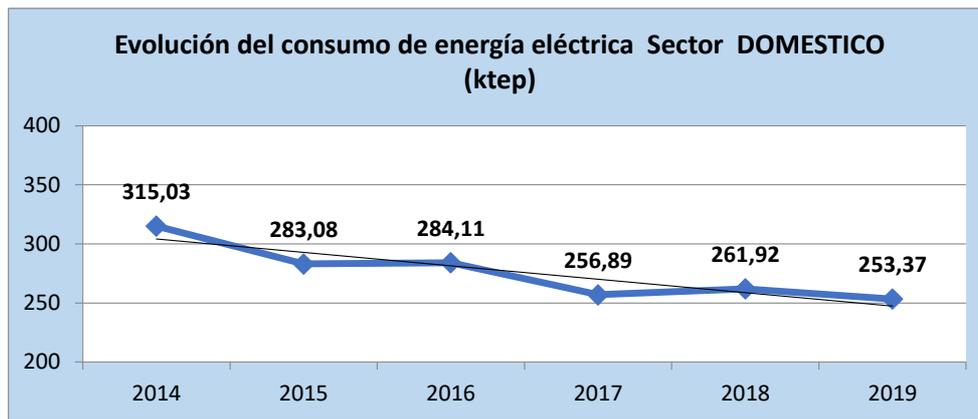


Fig: 160.- Evolución del consumo de energética eléctrica en el Sector Doméstico (2014-2019)

No obstante esta tendencial a la baja que se está produciendo, hay que vigilar este sector dado que entre el año 2017 y el año 2018, el consumo ha experimentado un pequeño repunte (+ 1,95%), aunque otra vez entre 2018 y 2019 se produce un descenso del consumo del (-3,2%).

En cuanto a las emisiones de CO₂, también se ha seguido una tendencia a la baja con un ligero repunte en 2018, representando el 23,61% del total de emisiones generadas en Castilla y León por consumo de energía eléctrica final, ver Fig: 161

EMISIONES DE CO ₂ POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (t/a) referidas a energía FINAL						
2014	2015	2016	2017	2018	2019	
952.596	855.965	859.093	776.798	791.995	766.128	DOMÉSTICO

Fig: 161.- Evolución de las emisiones de CO₂ por consumo de energética eléctrica en el Sector Doméstico (2014-2019)

Para analizar la evolución en cuanto a la eficiencia energética en el uso de la energía eléctrica, en este sector se va a tomar como referencia el consumo generado por vivienda.

Dado que hay viviendas principales, segundas residencias y vacías, se estimará que para las segundas residencias el consumo anual es del 33%.

Teniendo en cuenta el parque de viviendas y el consumo de energía eléctrica en la siguiente figura se representa el Índice indicado, expresado en kWh/vivienda y año.

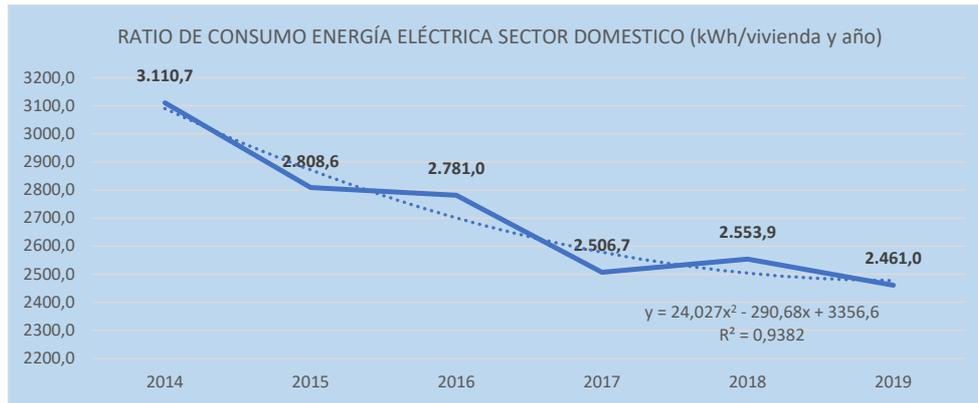


Fig: 162.- Evolución del Índice de consumo de energía eléctrica por habitante. Sector Doméstico (2014-2019)

Los avances tecnológicos, así como las medidas que se han previsto en la EEE-CyL-2020 están teniendo su reflejo en la evolución de la eficiencia energética en las viviendas, aunque hay que seguir con políticas que promuevan el uso y consumo eficiente de la energía, en este caso, eléctrica, pues como se puede apreciar, entre el año 2017 y el año 2018, se ha producir un aumento en el ratio de +1,88%, aunque entre 2018 y 2019, se vuelve a cambiar la tendencia en el consumo reduciéndose en un -3,64%, claro reflejo de la mejora en la eficiencia energética en el sector doméstico.

9.7 ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS (ENTIDADES LOCALES)

El consumo de energía eléctrica en Entidades Locales, sigue una tendencia al alza, pasando de 85,44 ktep/año en 2014 a 103,65 ktep/año en 2018 (+21,32%).

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	85,44	93,90	96,35	100,42	103,10	103,65

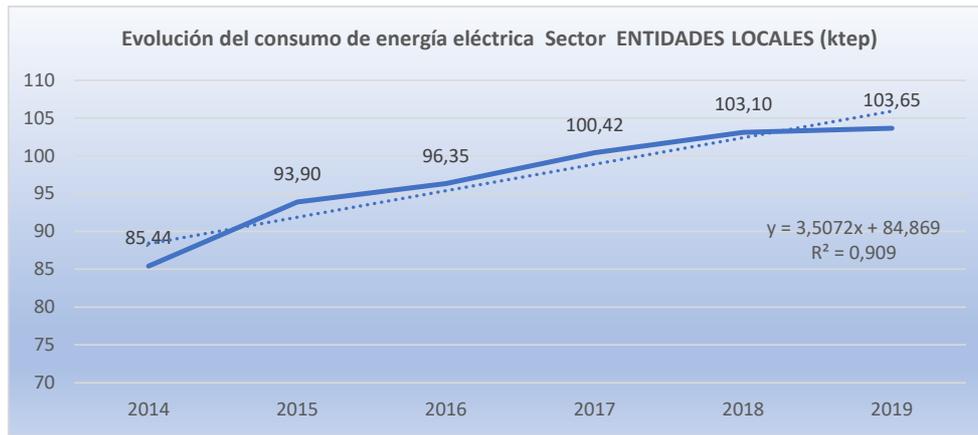


Fig: 163.- Evolución del consumo de energía eléctrica en Entidades Locales (2014-2019)

Aunque el consumo de energía eléctrica aumenta, lo importante es que se aprecia cómo a partir de 2017 la tendencia se aplana.

El número de municipios en Castilla y León es de 2.248, con un reparto según número de habitantes que se indica en la figura Fig: 164.

Tamaño municipio	>75.000 habitantes	40.001 a 75.000 hab	20.001 a 40.000 hab	10.001 a 20.000 hab	5.000 a 10.000 hab	<5.000 hab	Castilla y León
Municipios (nº)	5	4	7	7	37	2.188	2.248

Fig: 164.- Número de municipios en base al número de habitantes

En la Fig: 165 se indica el reparto de la población en base al tamaño de los municipios.

Número de habitantes en función del tamaño del municipio						
	>75.000 habitantes	40.001 a 75.000 hab	20.001 a 40.000 hab	10.001 a 20.000 hab	5.000 a 10.000 hab	<5.000 hab

Nº de habitantes ⁵⁰	821.176	235.498	201.805	97.666	243.736	799.667
--------------------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

Fig: 165.- Número de habitantes en función del tamaño del municipio

Si obtenemos el ratio de consumo medio de energía eléctrica por habitante en Castilla y León se observa cómo ha ido aumentando, pasando de 398,2 kWh/habitante y año a 502,3 kWh/habitante y año en 2019, sin duda por la mejora de los servicios que se ofrecen a los ciudadanos. No obstante y es el reflejo de las medidas previstas en la EEE-CyL-2020, a partir de 2017 se ha aplanado el tendencial ascendente para cambiar la dirección hacia la baja entre 2018 y 2019, ver Fig: 166.

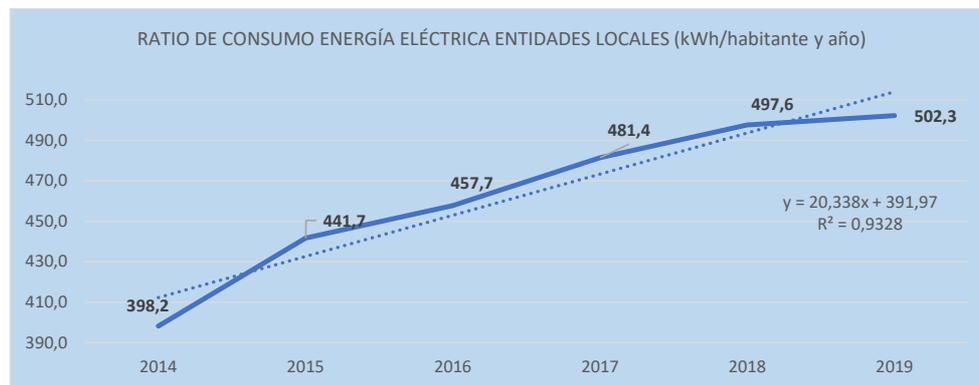


Fig: 166.- Ratio de consumo de energía eléctrica en Entidades Locales por habitante y año

9.8 ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA

La Administración de Castilla y León ha seguido un tendencial ascendente en el consumo de energía eléctrica, pasando de 18,76 ktep anuales en 2014 a 18,80 ktep anuales en 2019. No obstante es de destacar que se está consiguiendo aplanar la pendiente de manera que a partir de 2017 el consumo de energía eléctrica comienza a descender siguiendo un tendencial bajista, así entre 2018 y 2019 la reducción del consumo de energía eléctrica ha sido del -2,48%.

⁵⁰ Fuente: D.G. de Presupuestos y Estadística (JCyL). Cifras oficiales a 1/01/2019

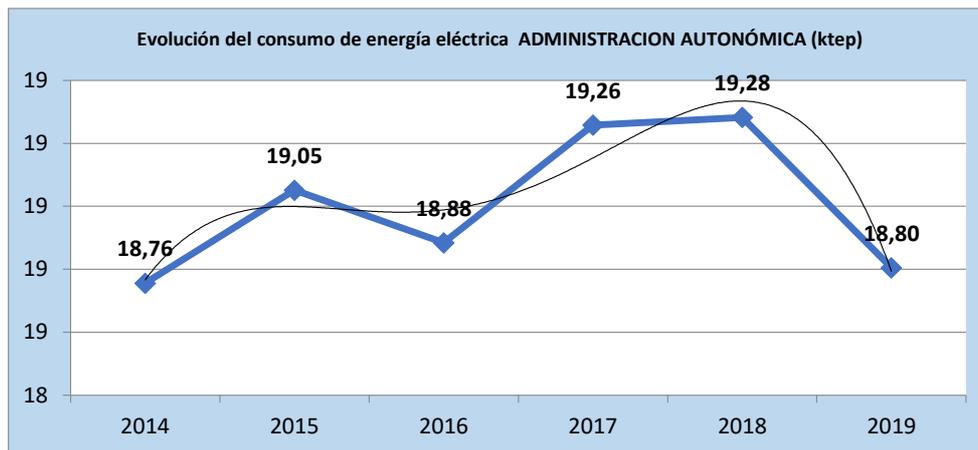


Fig: 167.- Evolución del consumo de energía eléctrica en la Administración Autónoma

En lo que se refiere a las emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía eléctrica, siguen una senda alcista aunque apreciándose un cambio de tendencia a partir del año 2017, ver Fig: 168

EMISIONES DE CO ₂ POR CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (t/a) referidas a energía FINAL						
2014	2015	2016	2017	2018	2019	
56.714	57.608	57.102	58.233	58.307	56.861	ADMON AUTONÓMICA

Fig: 168.- Evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo de energía eléctrica en la Administración Autónoma

Lo que resulta interesante para poder hacer un seguimiento evolutivo es ver el ratio de consumo de energía eléctrica que se produce en la Administración Autónoma respecto al número de habitantes a los que se presta servicio, en este sentido, cabe destacar que se ha pasado de 87,4 kWh/habitante y año en 2014 a 91,1 kWh/habitante y año en 2019, conteniendo el consumo a partir de 2017 e incluso bajando en 2019, sin duda, como consecuencia de las medidas aplicadas que se han previsto en la EEE-CyL-2020 y del compromiso del gobierno autonómico de mejorar la eficiencia energética.

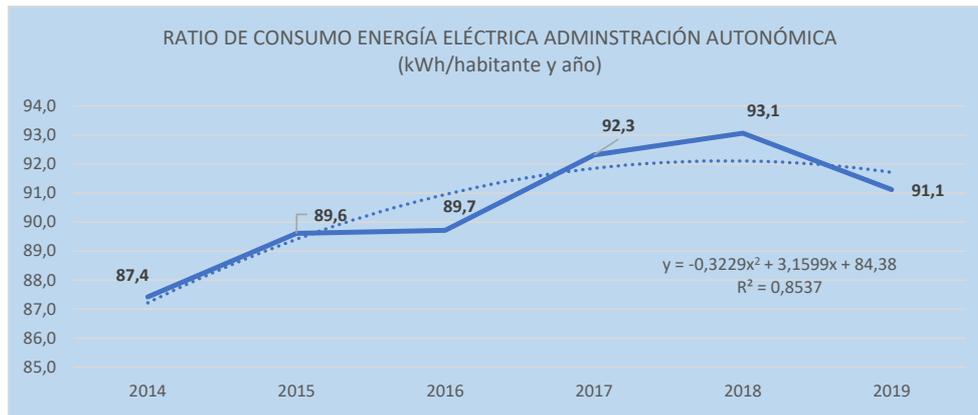


Fig: 169.- Evolución del ratio de consumo de energía eléctrica por habitante y año en la Administración Autónoma

9.9 RESUMEN DE INDICADORES RELEVANTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ENERGÍA ELÉCTRICA

Después del análisis pormenorizado que se ha realizado en los apartados anteriores sobre el consumo de energía eléctrica en nuestra Comunidad Autónoma en el cuadro siguen se recoge a modo de resumen los ratios e índices con objeto de poder analizarlos, compararlos y en un futuro mejorarlos con las medidas que se prevén en esta Estrategia.

RATIOS SIGNIFICATIVOS EN EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN CASTILLA Y LEÓN

		2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	tep/M€_PIB_agricultura	18,45	18,68	16,36	18,58	16,78	15,66
INDUSTRIA	tep/M€_PIB_industria	23,13	24,82	24,77	25,15	24,97	24,21
TRANSPORTE	kWh/empresa	21.910,75	24.024,40	24.872,74	26.203,71	27.314,51	28.131,97
SERVICIOS	tep/M€_PIB_servicios	6,24	6,52	6,58	6,63	6,50	6,29
DOMÉSTICO	kWh/vivienda	3.110,74	2.808,58	2.781,00	2.506,68	2.553,87	2.461,00
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	kWh/habitante	398,21	441,70	457,73	481,36	497,64	502,28
ADMON AUTONÓMICA	kWh/habitante	87,42	89,61	89,72	92,31	93,07	91,12
Ratio consumo de energía eléctrica por habitante y año en Castilla y León (kWh/habitante y año)	kWh/habitante	4.720,0	4.889,1	5.015,4	5.072,6	5.219,4	5.201,1

Fig: 170.- Evolución de los ratios significativos en el consumo de energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019)

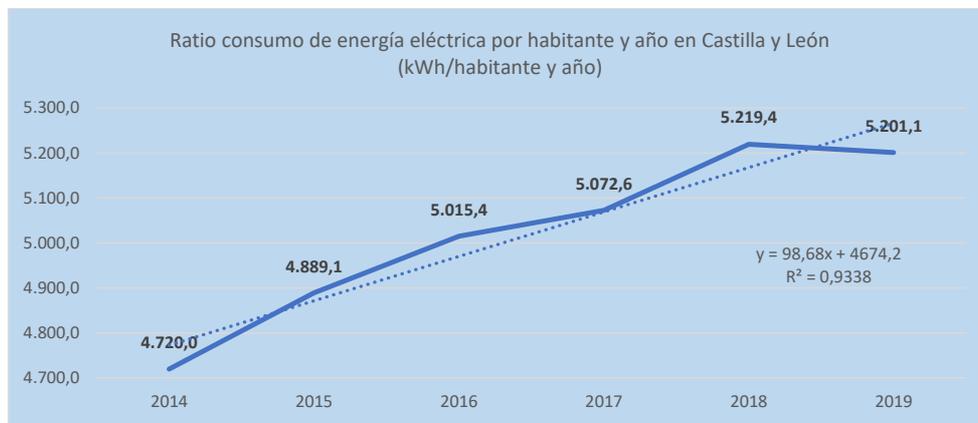


Fig: 171.- Ratio de consumo medio de energía eléctrica por habitante en Castilla y León (2014-2019)

Entre 2014 y 2019, el ratio de consumo de energía eléctrica en Castilla y León ha aumentado en un +10,19%, aunque como se puede apreciar a partir de 2018 se comienza a cambiar la tendencia.

10 GAS NATURAL

10.1 CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN

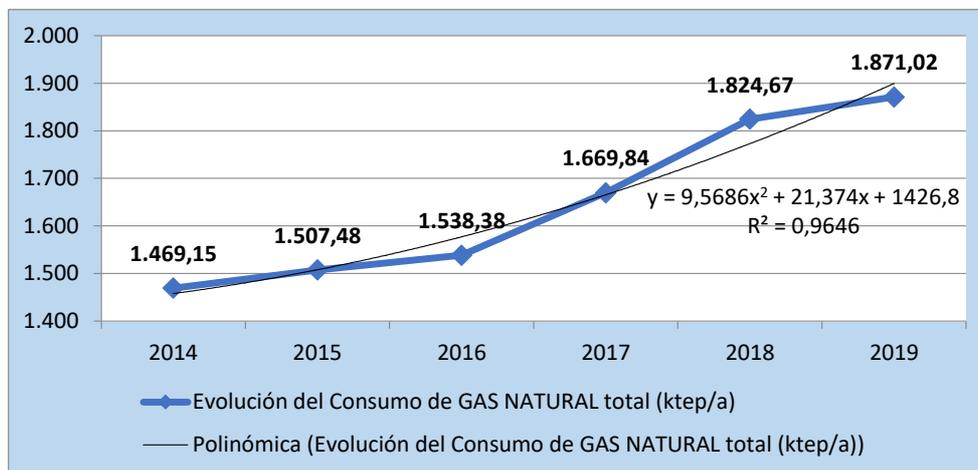
El consumo de gas natural en la Comunidad Autónoma de Castilla y León representa el 28,71%⁵¹ del total del consumo de energía.

El consumo de gas natural en Castilla y León, ha evolucionado al alza, de manera que en 2014 se consumieron 1.469,15 ktep y en 2019 el consumo ascendió a 1.871,02 ktep.

Si se observa el tendencial, se aprecia cómo respecto a este parámetro, la curva de consumo se coloca por encima en 2018, llevando una pendiente bastante pronunciada al alza, sin embargo a partir de 2019 la tendencia cambia significativamente.

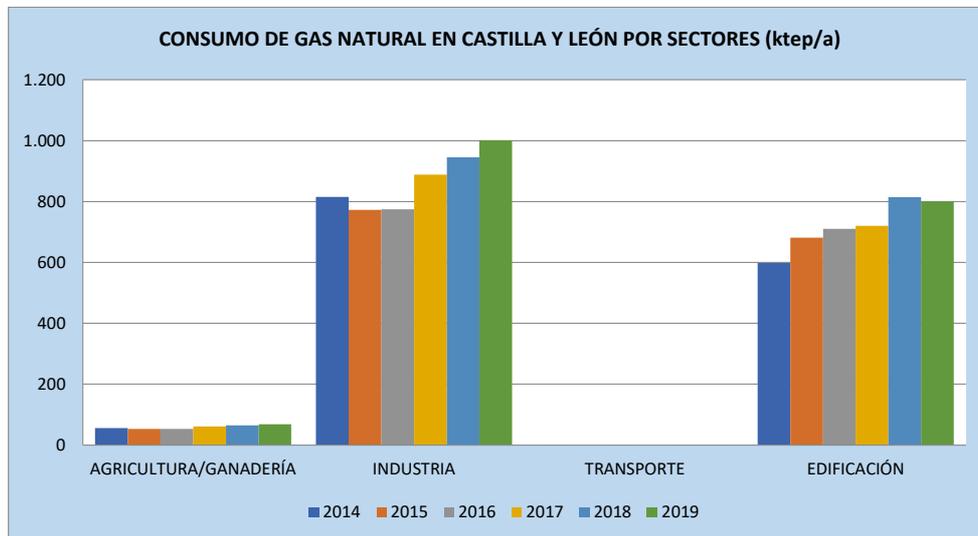
A partir de 2016, se aprecia un cambio importante en la pendiente de la curva viendo como ésta, se vuelve más alcista. Entre 2017 y 2018, el consumo de gas natural experimentó un aumento del +9,27%, no obstante, en 2019, se comienza a cambiar la tendencia, pues el consumo de gas natural se sitúa por debajo del tendencial, ver Fig: 172 y Fig: 173.

Este aumento no quiere decir que se haya sido más ineficiente, aunque en los apartados posteriores se analizará en detalle.



⁵¹ Consumo año 2019

Fig. 172.- Evolución del consumo de gas natural en Castilla y León (2014-2019)



CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	55,99	53,07	53,21	61,06	64,95	68,79
INDUSTRIA	814,91	772,51	774,45	888,74	945,45	1001,27
TRANSPORTE	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
EDIFICACIÓN	598,15	681,79	710,62	719,92	814,13	800,83
SERVICIOS	200,10	189,69	190,17	218,23	232,16	245,86
DOMÉSTICO	327,62	425,34	453,52	424,88	500,26	468,44
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	46,24	42,25	41,33	50,88	52,31	60,16
ADMON AUTÓNOMICA	24,19	24,51	25,60	25,93	29,40	26,38

Evolución del Consumo de GAS NATURAL total (ktep/a)	1.469,15	1.507,48	1.538,38	1.669,84	1.824,67	1.871,02
Evolución respecto al total del consumo de energía en Castilla y León	25,71%	25,07%	24,84%	26,23%	27,48%	28,71%
Consumo Total de energía en CyL	5714,73	6013,51	6193,30	6366,18	6638,90	6517,91

Fig: 173.- Consumo de gas natural por sectores en Castilla y León (2014-2019)

Analizando el consumo de gas natural por sectores⁵², el sector industrial, supone el 53,51%, le sigue el sector edificación con un 42,8%, que incluye, el consumo doméstico con el 25,04%, servicios/terciario con un 13,14%, entidades locales con el 3,22% y administración autonómica con el 1,41%. El sector agricultura supone un 3,68% y el gas natural en el sector transporte es testimonial con el 0,01%.

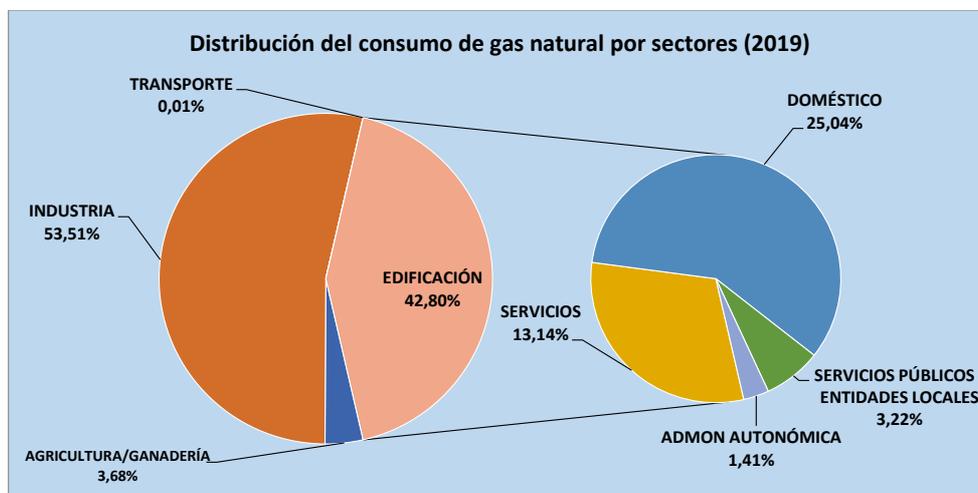


Fig: 174.- Reparto del consumo de gas natural por sectores en Castilla y León (2014-2019)

Todos los sectores han aumentado el consumo desde el año 2014, sin duda debido a la sustitución progresiva del uso del gasóleo C.

En este sentido, el sector agricultura ha pasado de 55,99 ktep anuales en 2014 a 68,79 ktep anuales en 2019. Por su parte el sector industrial ha evolucionado de consumir 814,91 ktep en 2014 a 1.001,27 ktep en 2019.

⁵² Consumo del año 2019

En el sector transporte aunque el consumo de gas natural es testimonial respecto al resto de sectores, se aprecia un aumento del 22,87% prueba de que el consumo de GNC y GNL en el transporte se empieza a notar.

El sector en el que mayor evolución al alza se registra es en la edificación, donde el consumo de gas natural en 2014 era de 598,15 ktep y ha pasado a 800,43 ktep en 2019, aumentado el +33,89%. Dentro del sector edificación es de destacar el consumo en las viviendas (sector doméstico) siendo de 327,62 ktep en 2014 y de 468,44 ktep en 2019 (+42,98%).

10.2 EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS AL CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN

Las emisiones de CO₂ debidas al consumo de gas natural han ido aumentando progresivamente, notándose una mayor pendiente a partir del año 2016, empezando a moderarse a partir del año 2019.

En el año 2014 las emisiones de CO₂ debidas al consumo de gas natural, se cifran en 3.468.496 toneladas anuales y en el año 2019 se ha pasado a 4.417.284 toneladas anuales.

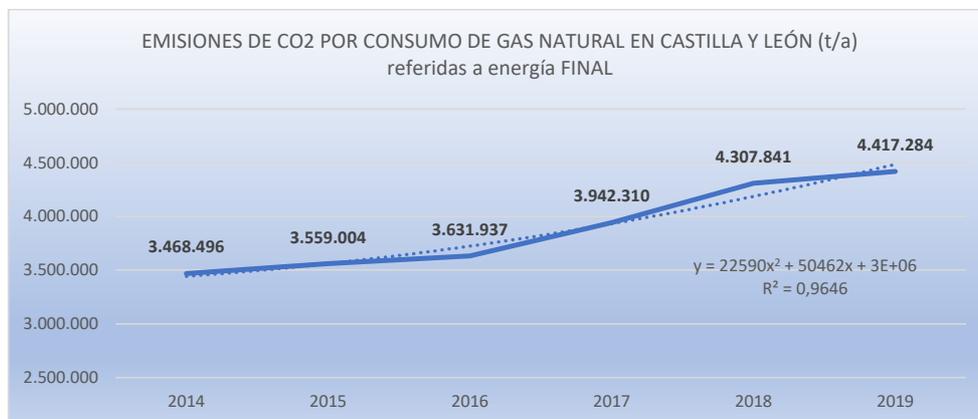


Fig: 175.- Evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo de gas natural en Castilla y León (2014-2019)

En 2019, el sector con mayores emisiones es el sector industrial que representa el 53,51% del total, le sigue la edificación con el 42,80%, agricultura con el 3,68% y de forma testimonial el transporte con el 0,01%.

Dentro del sector edificación, es el sector doméstico (viviendas) el que mayor número de emisiones anuales aporta, cifrándose en 2018 en 1.105.933 (25,04%), ver Fig: 176 y Fig: 177.

EMISIONES DE CO2 DEBIDAS AL CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (tCO2/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	132.175	125.299	125.613	144.151	153.350	162.402
INDUSTRIA	1.923.901	1.823.815	1.828.386	2.098.227	2.232.115	2.363.878
TRANSPORTE	263	249	250	287	305	323
EDIFICACIÓN	1.412.157	1.609.642	1.677.688	1.699.645	1.922.072	1.890.681
SERVICIOS	472.415	447.839	448.962	515.221	548.097	580.452
DOMÉSTICO	773.470	1.004.181	1.070.709	1.003.086	1.181.066	1.105.933
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	109.163	99.755	97.582	120.128	123.500	142.022
ADMON AUTÓNOMICA	57.108	57.866	60.435	61.210	69.409	62.274
Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural	3.468.496	3.559.004	3.631.937	3.942.310	4.307.841	4.417.284
Evolución del porcentaje de emisiones de gas natural respecto al total de consumo energético	23,09%	22,40%	22,17%	23,51%	24,62%	25,89%
evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo de energía FINAL (t/a)	15.023.292	15.891.251	16.384.006	16.766.995	17.498.782	17.064.466

Fig: 176.- Emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural en Castilla y León (2014-2019)

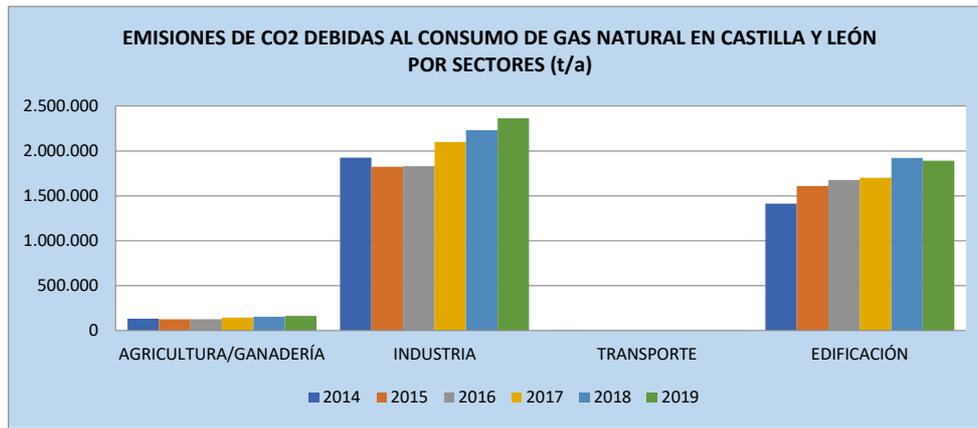


Fig: 177.- Emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural por sectores en Castilla y León (2014-2019)

Teniendo en cuenta que el coeficiente de transformación global de energía primaria a energía final ha ido mejorando en Castilla y León, lo que si se aprecia es que la eficiencia energética ha mejorado, en este sentido, aunque sigue una línea ascendente, a partir de 2017 se aplana, consiguiendo que se reduzcan las emisiones en un -0,3% y en 2018 en un -3%.

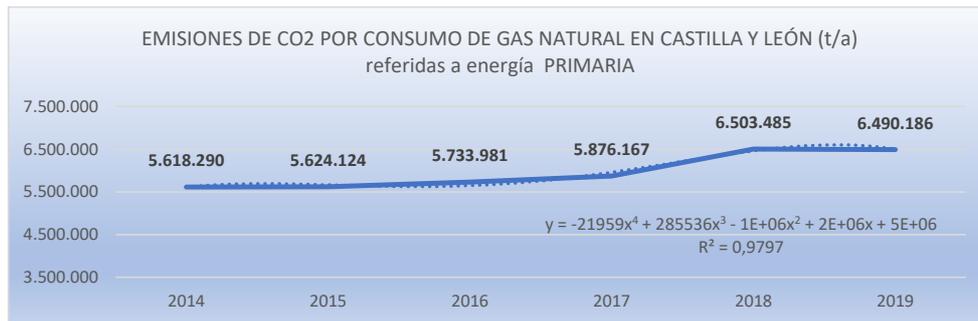


Fig: 178.- Emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural referidas a energía primaria t/a)

10.3 CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN.

Para el análisis del consumo de gas natural en el sector empresarial, se va a tener en cuenta lo indicado sobre el consumo de energía eléctrica en lo que respecta al tejido empresarial.

Por lo tanto se va a tener en cuenta la siguiente agrupación empresarial:

- Sector Industrial
- Sector Terciario/Servicios
- Sector Transporte

10.3.1 Consumo de gas natural en el Sector Industrial

El consumo de gas natural en el sector industrial ha seguido una pendiente desigual, siendo a la baja entre el año 2014 y el año 2016, para a partir de este año, cambiar la tendencia, aunque conteniendo el consumo quedando por debajo del tendencial en 2019.

Esta forma de comportamiento si sólo se analiza el valor del consumo no nos estaría dando una información correcta, pues, puede ocurrir que el consumo se muestre en ascenso debido a que hay una mayor actividad, posteriormente analizaremos la tendencia de la intensidad energética referida al consumo de gas natural, pues este índice muestra la relación entre el consumo energético y el PIB, y por lo tanto nos indicará el grado de eficiencia energética que hay en el sector industrial y su evolución.

Del año 2014 al año 2018, el consumo de gas natural ha pasado de 814,91 ktep anuales a 1.001,27 ktep anuales (+22,86%).

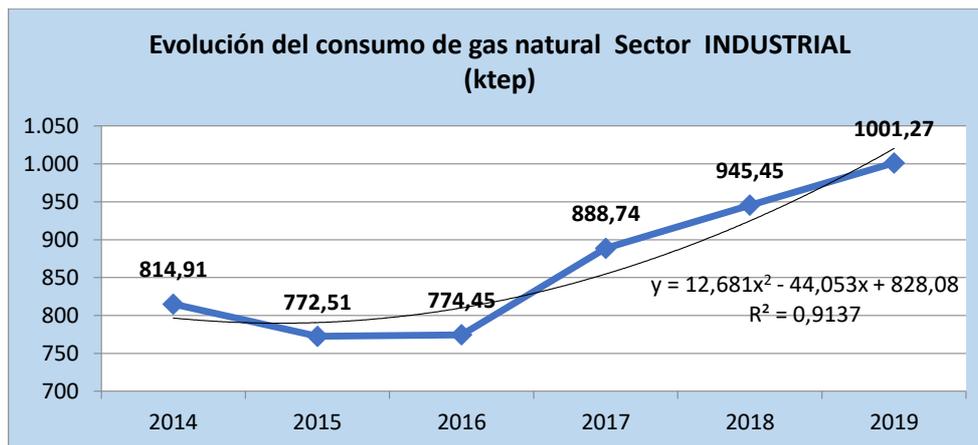


Fig: 179.- Evolución del consumo de gas natural en el sector industrial (2014-2019) (ktep/a)

Por lo que se refiere a las emisiones de CO₂ que aporta el consumo de gas natural por el sector industrial, éstas, han seguido una senda parecida al consumo, lógicamente, de manera que si bien entre 2014 y 2016 se produjo un descenso anual, a partir de 2016 la curva adquiere una pendiente ascendente hasta situarse en 2.363.878 toneladas anuales en 2019.

EMISIONES DE CO2 DEBIDAS AL CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (tCO2/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
INDUSTRIA	1.923.901	1.823.815	1.828.386	2.098.227	2.232.115	2.363.878

Fig: 180.- Emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural en el sector industrial (2014-2019) (t/a).

Precisamente es éste sector el que mayor peso tiene en las emisiones totales, alcanzando el 53,51 %.

Para analizar correctamente la eficiencia energética en el consumo de gas natural en el sector industrial, es preciso ver la evolución de la Intensidad energética referida al consumo de gas natural por PIB del sector industrial.

La intensidad energética entre los años 2014 y 2019, sigue una tendencia al alza, habiéndose conseguido un descenso entre los años 2014 y 2016, lo cual indica que en esos años, la tecnología utilizada era eficiente, sin embargo, a partir del año 2016, se aprecia como la tendencia cambia de sentido y comienza a subir pasando en 2016 de 63,4 tep/M€_PIB industrial a 71,1 tep/M€_PIB industrial en 2017 (+12,14%), a 73,5 tep/M€_PIB industrial en 2018 (+3,37% respecto al año 2017) y a 75,4 tep/M€_PIB industrial en 2019.

Lo positivo es que aunque en 2016 la pendiente de la curva es muy pronunciada a partir de 2017 ésta pendiente se aplanan lo cual puede indicar que las medidas previstas en la EEE-CyL-2020 tienen un efecto más tardío.

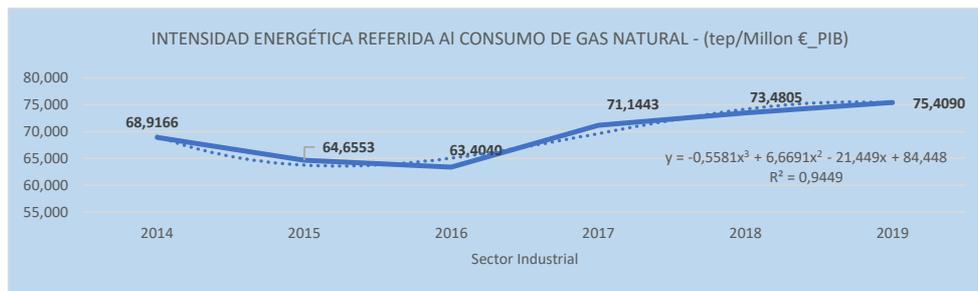


Fig: 181.- Evolución de la Intensidad Energética referida al consumo de gas natural para el sector industrial (tep/M€_PIB industrial) (2014-2019).

10.3.2 Consumo de gas natural en el Sector Terciario/Servicios

El consumo de gas natural en el sector Terciario/Servicios, ha seguido una senda similar al consumo de gas natural en el sector industrial, de manera que el consumo energético descendió entre los años 2014 y 2016 para seguir una senda alcista desde el año 2016 al año 2019, eso aplanándose mucho el ascenso entre 2018 y 2019, claro efecto de las medidas que se han previsto en la EEE-CyL-2020 para la mejora de la eficiencia energética.

El consumo de gas natural en este sector en el año 2018, supone el 13,14% del consumo total de gas natural en Castilla y León.

CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SERVICIOS	200,10	189,69	190,17	218,23	232,16	245,86

Fig: 182.- Evolución del consumo de gas natural para el sector terciario/servicios (2014-2018).

Por lo que se refiere a las emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural en el sector terciario/servicios, han pasado de 472.415 toneladas anuales en 2014 a 548.097 toneladas anuales en 2018 (+16,02%).

EMISIONES DE CO2 DEBIDAS AL CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (tCO2/a)					
	2014	2015	2016	2017	2018
SERVICIOS	472.415	447.839	448.962	515.221	548.097

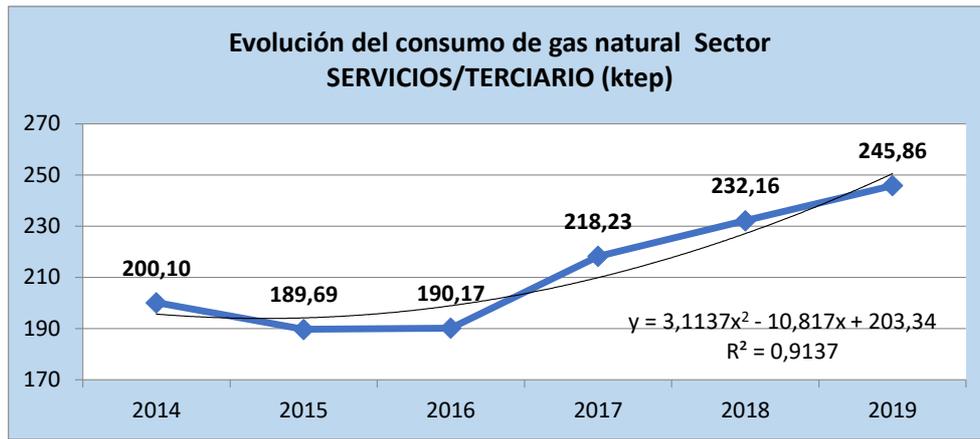


Fig: 183.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo de gas natural para el sector terciario/servicios (2014-2019).

Al igual que en el sector industrial, para analizar el grado de eficiencia energética en este sector, a continuación se recoge la evolución de la intensidad energética referida al consumo de gas natural en función del PIB sectorial.

Se aprecia una mejora de la eficiencia energética entre los años 2014 a 2016 y sin embargo un empeoramiento entre los años 2016 a 2019, aplanándose la pendiente de la curva entre los años 2017 a 2019.

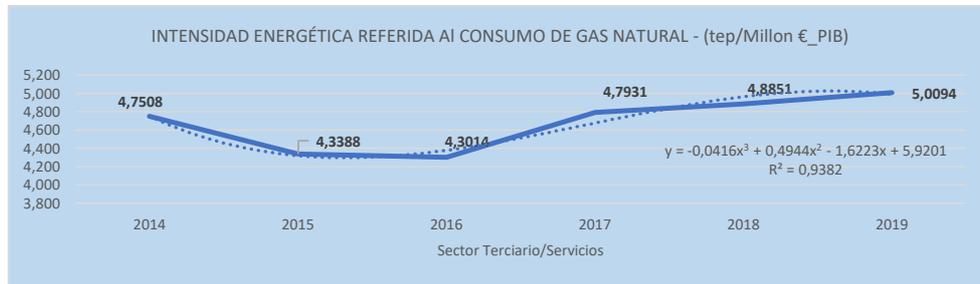


Fig: 184.- Evolución de la Intensidad Energética referida al consumo de gas natural para el sector terciario/servicios (tep/M€_PIB servicios) (2014-2019).

10.3.3 Consumo de gas natural en el Sector Transporte

El consumo de gas natural en el sector transporte es testimonial, suponiendo sólo el 0,01% del total consumido en Castilla y León. Este consumo es debido a la utilización de GNC y GNL en automoción y sobre todo para el transporte pesado.

A pesar de que el consumo de gas natural es muy pequeño, la evolución del mismo desde el año 2014 al año 2019 sigue una pendiente alcista contenida, pasando de 0,11 ktep en 2014 a 0,14 ktep en 2019.

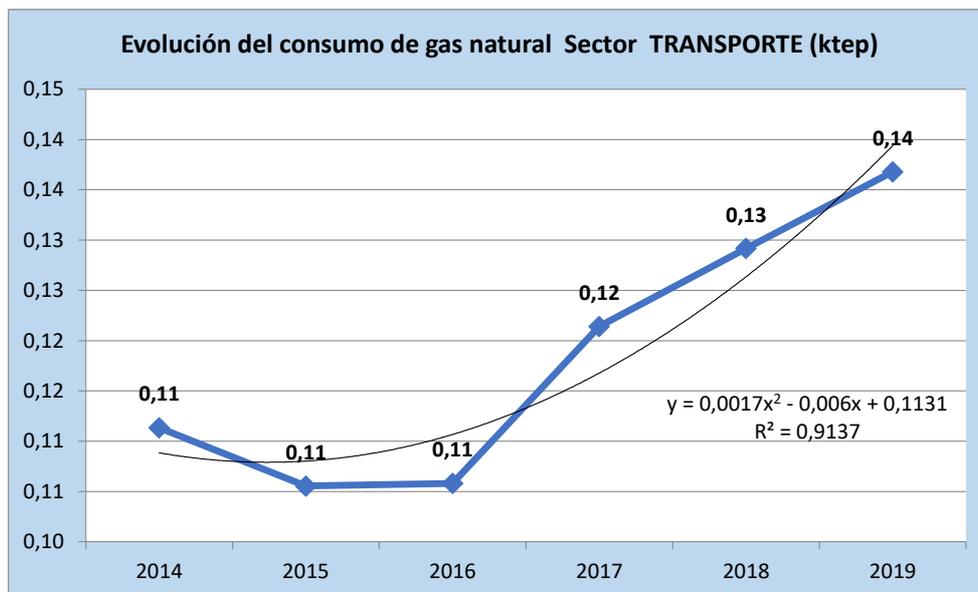


Fig: 185.- Evolución del consumo de gas natural en el sector transportes (2014-2019).

En lo que se refiere a emisiones de CO₂, se ha pasado de emitir 263 toneladas anuales en 2014 a 323 toneladas en 2019.

Dado que no es representativo, en este caso no se analiza la eficiencia energética en el sector debida al consumo de gas natural.

10.4 CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR AGRICOLA Y GANADERO

El consumo de gas natural en el sector agrícola/ganadero, ha ido aumentando entre 2014 y 2019, suponiendo en torno al 3,68% del consumo total que se produce en Castilla y León.

Se ha pasado de 55,99 ktep anuales en 2014 a consumir 68,79 ktep anuales en 2019.

CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	55,99	53,07	53,21	61,06	64,95	68,79

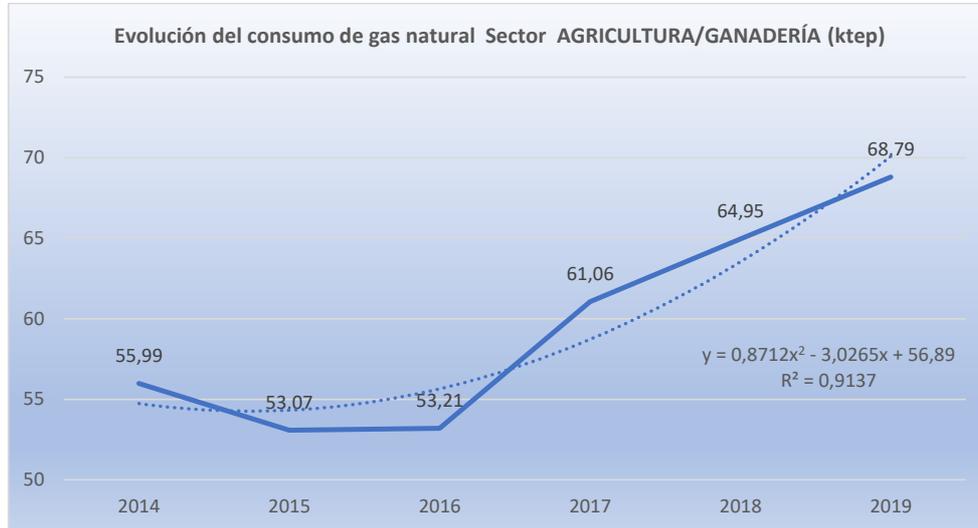


Fig: 186.- Evolución del consumo de gas natural en el sector agrícola/ganadero (2014-2019).

En cuanto a emisiones de CO₂, el sector agrícola/ganadero ha pasado de emitir 132.175 toneladas en 2014 a 162.402 toneladas en 2019.

La Intensidad Energética referida al consumo de gas natural relacionada con el PIB del sector, ha ido disminuyendo, lo que indica que se están aplicando las mejores tecnologías disponibles en el consumo de gas natural. Se ha pasado de 26,95 tep/M€_PIB agrícola y ganadero en 2014 a 23,9 tep/M€_PIB agrícola y ganadero, reduciéndose en un - 11,48%.



Fig: 187.- Evolución de la Intensidad Energética referida al consumo de gas natural en el sector agrícola/ganadero (2014-2019).

10.5 CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR DOMESTICO DE CASTILLA Y LEÓN

La sustitución del consumo de derivados del petróleo para producir agua caliente para calefacción y ACS por tecnologías que utilizan como combustible gas natural, implica un aumento paulatino del consumo de este combustible en el sector doméstico (viviendas).

Así, en el año 2014, el consumo de gas natural en el sector doméstico alcanzó los 327,62 ktep anuales, siendo de 468,44 ktep anuales en 2019 (+38,87%), representando el 25,04% del total del consumo de gas natural de Castilla y León. Aunque se aprecia una disminución del consumo entre 2018 y 2019 del -6,3%.

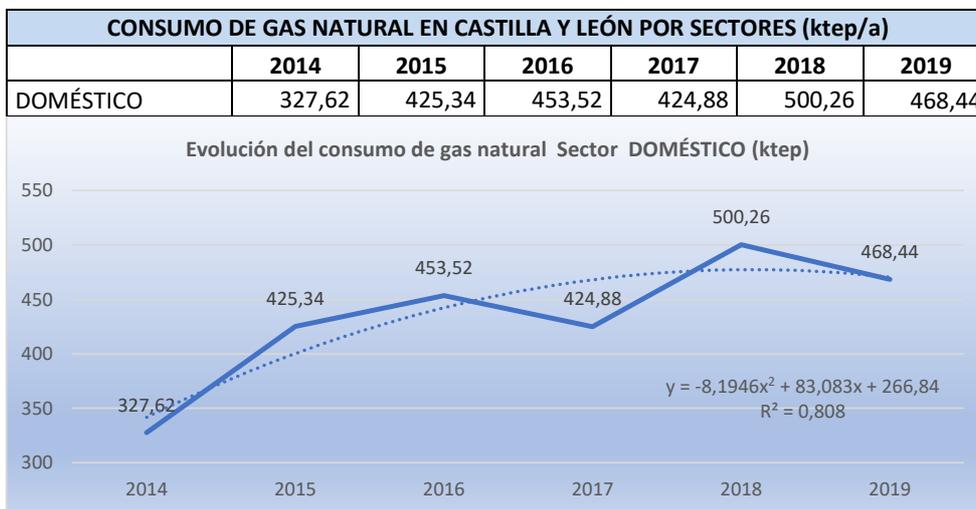


Fig: 188.- Evolución del consumo de gas natural en el sector doméstico (2014-2019).

Este aumento del consumo de gas natural, ha provocado una reducción de emisiones de CO₂ al sustituir combustibles más contaminantes como el carbón y el gasóleo C, aunque la evolución entre el año 2014 y el año 2019, de las emisiones de CO₂ debidas a este combustible han ido aumentando progresivamente pasando de 773.470 toneladas anuales en 2014 a 1.105.933 toneladas anuales en 2019.

Analizando la evolución del consumo de gas natural referida al número de viviendas de Castilla y León que consumen gas natural, se concluye que este parámetro ha ido aumentando, pasando de 6.852,71 kWh/vivienda y año en 2014 a 9.668,10 kWh/vivienda y año en 2019, lo que supone un aumento del 41,08%.

Se observa que entre 2016 y 2017 este ratio se redujo y por lo tanto respecto al tendencial, en 2018, el consumo de gas natural, está ligeramente por encima de lo previsto tendencialmente, aunque lo importante es que este ratio cambia su tendencia alcista a la baja entre los años 2018 y 2019, reduciéndose en un -6,63%

Hay que tener en cuenta que el 60,42% de las viviendas son principales, el 24,54% son segundas residencias y el 15,04% están vacías o no se utilizan. Para la estimación del ratio de consumo de gas natural por vivienda y año, se ha considerado que las segundas residencias consumen un 33,33% respecto a las viviendas principales.

	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Viviendas en bloque	Viviendas unifamiliares										
AVILA	35.942	14.203	36.047	14.292	36.226	14.578	36.299	14.679	36.139	14.149	36.545	14.778
BURGOS	114.994	33.836	112.315	33.777	115.014	34.055	115.359	34.106	116.008	34.178	116.450	34.181
LEON	96.279	23.223	96.220	23.217	96.815	23.668	97.080	23.869	97.464	24.062	97.735	24.037
PALENCIA	44.164	16.924	34.326	21.809	44.266	17.192	44.308	17.251	44.395	17.362	44.511	17.324
SALAMANCA	71.583	35.469	70.696	34.541	71.825	35.881	71.919	35.933	71.885	35.822	71.975	35.824
SEGOVIA	26.072	12.381	26.135	12.446	26.331	12.567	26.425	12.616	26.469	12.681	26.582	12.688
SORIA	17.813	7.881	17.842	7.963	17.955	8.048	18.039	8.069	18.141	8.086	18.228	8.081
VALLADOLID	162.742	41.293	162.747	40.555	163.217	41.643	163.458	41.769	164.011	42.030	164.223	42.058
ZAMORA	32.071	24.467	32.116	24.350	32.221	24.663	32.260	24.751	32.295	24.700	32.372	24.666
TOTAL	601.661	209.677	588.445	212.951	603.870	212.294	605.148	213.042	606.807	213.070	608.622	213.637
PRINCIPALES	363.523	126.686	355.538	128.665	364.858	128.268	365.630	128.719	366.632	128.737	367.729	129.079

SEGUNDAS VIVIENDAS	147.645	51.453	144.402	52.257	148.187	52.096	148.500	52.279	148.907	52.286	149.353	52.425
VACIAS	90.492	31.536	88.504	32.028	90.824	31.929	91.016	32.042	91.266	32.046	91.539	32.131

Fig: 189.- Número de viviendas que se estima que consumen gas natural (2014-2019)⁵³.

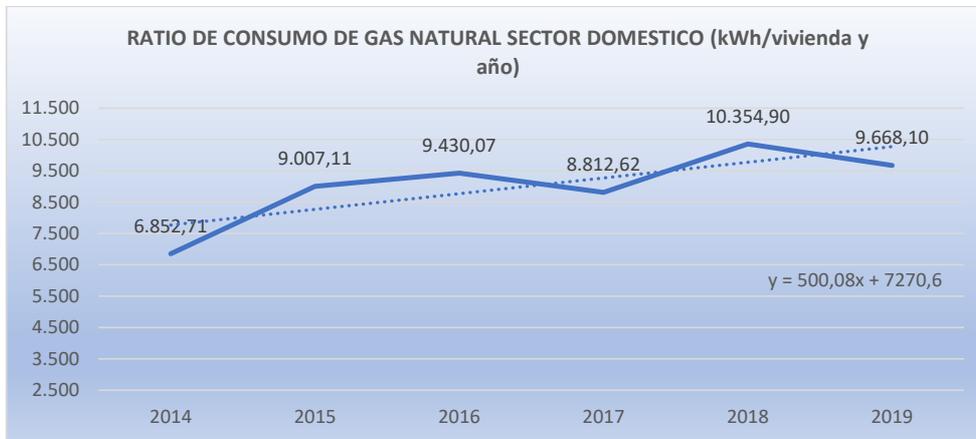


Fig: 190.- Evolución del ratio de consumo de gas natural por habitante y año (2014-2019).

Si este ratio se obtiene en base a los metros cuadrados construidos, teniendo en cuenta los metros cuadrados y el número de viviendas tanto en bloque como unifamiliares, se observa que el consumo por metro cuadrado y año sigue una pendiente alcista, aunque entre el año 2016 y 2017 se produce un importante descenso para volver a subir de forma importante en 2018, pasando de 66,21 kWh/m² y año en 2014 a 93,03 kWh/m² y año. Este ratio depende de las condiciones ambientales que se hayan dado en cada año, lo importante es que la pendiente entre 2014 y 2019 se aplana, lo cual indica que se ha mejorado la eficiencia energética.

⁵³ Estimación realizada a partir de los datos registrados en CEREN (Registro de certificados energéticos de edificios de Castilla y León)

	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	m2 viviendas en bloque unifamiliares consumen GN											
AVILA	4.217.774	2.821.690	4.253.205	2.842.712	2.973.923	4.488.018	2.986.473	4.112.990	2.764.140	4.159.229	2.887.018	
BURGOS	9.249.794	3.851.614	9.905.932	3.844.123	3.838.869	10.361.518	3.967.839	10.145.050	3.810.493	10.183.766	3.810.779	
LEON	10.865.551	6.492.263	11.030.941	6.514.657	6.707.244	11.188.873	6.814.483	11.013.597	6.620.175	11.044.275	6.613.494	
PALENCIA	3.456.174	2.210.403	2.660.459	2.844.703	3.453.551	3.548.492	2.245.960	3.378.050	2.172.000	3.386.893	2.167.293	
SALAMANCA	7.181.127	2.369.268	7.037.320	2.488.899	2.864.984	12.989.905	3.602.683	7.319.864	2.875.188	7.329.009	2.875.358	
SEGOVIA	3.465.553	2.709.799	3.489.673	2.724.875	3.670.438	3.615.903	2.764.504	3.301.771	2.469.029	3.315.828	2.470.270	
SORIA	1.920.514	1.553.560	1.941.281	1.551.248	1.559.931	1.980.834	1.556.779	2.017.110	1.489.937	2.026.710	1.489.047	
VALLADOLID	11.286.981	3.426.696	11.270.887	3.357.292	3.486.394	11.608.752	3.512.578	11.208.565	3.450.264	11.223.100	3.452.582	
ZAMORA	3.286.000	3.611.222	3.331.542	3.589.211	3.385.647	3.421.041	3.688.398	3.384.082	3.633.146	3.392.148	3.628.042	
TOTAL	54.979.467	29.046.514	54.921.241	29.757.720	30.101.761	63.203.335	31.139.697	55.881.079	29.284.370	56.060.958	29.393.882	
PRINCIPALES	33.188.384	17.549.904	33.183.414	17.979.615	18.187.484	38.187.455	18.814.605	33.763.348	17.693.617	33.872.031	17.759.783,41	
SEGUNDAS VIVIENDAS	13.479.471	7.127.898	13.477.453	7.302.426	7.386.852	15.509.846	7.641.557	13.712.993	7.186.267	13.757.135	7.213.141,03	
VACIAS	8.261.612	4.368.712	8.260.374	4.475.680	4.527.425	9.506.034	4.683.535	8.404.738	4.404.486	8.431.792	4.420.957,41	
PRINCIPALES (m2 totales)	50.738.288	51.163.028	51.163.028	51.163.028	52.876.823	57.002.060	57.002.060	51.456.964	51.456.964	51.456.964	51.631.814,32	
SEGUNDAS VIVIENDAS (m2 totales)	20.607.370	20.779.878	20.779.878	20.779.878	21.475.936	23.151.403	23.151.403	20.899.261	20.899.261	20.899.261	20.970.275,91	
VACIAS (m2 totales)	83.975.981	84.678.961	84.678.961	84.678.961	87.515.430	94.343.033	94.343.033	85.165.449	85.165.449	85.165.449	85.454.839,99	

Fig: 191.-metros cuadrados de superficie construida en viviendas que consumen gas natural.

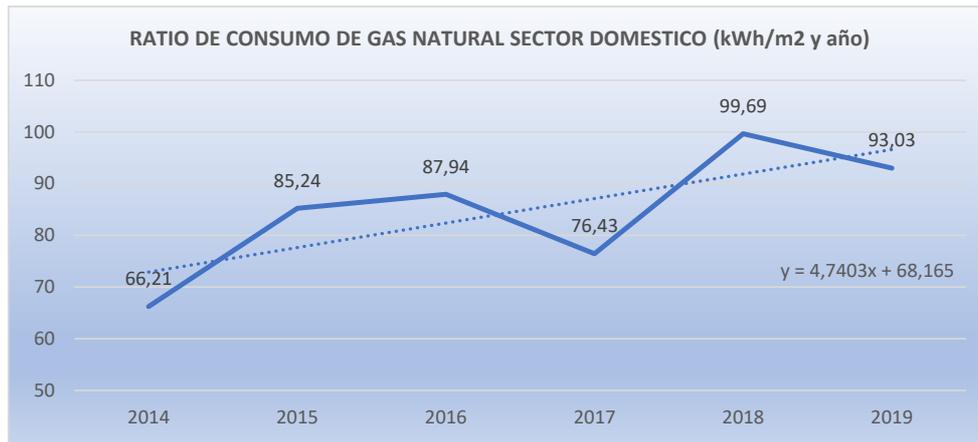


Fig: 192.- Revolución del ratio de consumo de gas natural por m2 construido de vivienda y año.

10.6 CONSUMO DE GAS NATURAL EN EL SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS (ENTIDADES LOCALES)

El consumo de gas natural en Entidades Locales ha seguido desde el año 2014 un tendencial al alza, con un ligero descenso entre el año 2014 y el año 2016, para ir aumentando en los años 2017, 2018 y 2019, aunque en este último periodo con un aplanamiento de la pendiente.

Así, en 2014, se cifra en 46,24 ktep el consumo de gas natural en las Entidades Locales y en 2019 en 60,16 ktep (+30,10%). Este aumento no es indicativo de una mala eficiencia energética sino más bien de un cambio en el consumo de combustibles sustituyendo al gasóleo C con lo que se mejora de forma global las emisiones de CO2.

CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	46,24	42,25	41,33	50,88	52,31	60,16

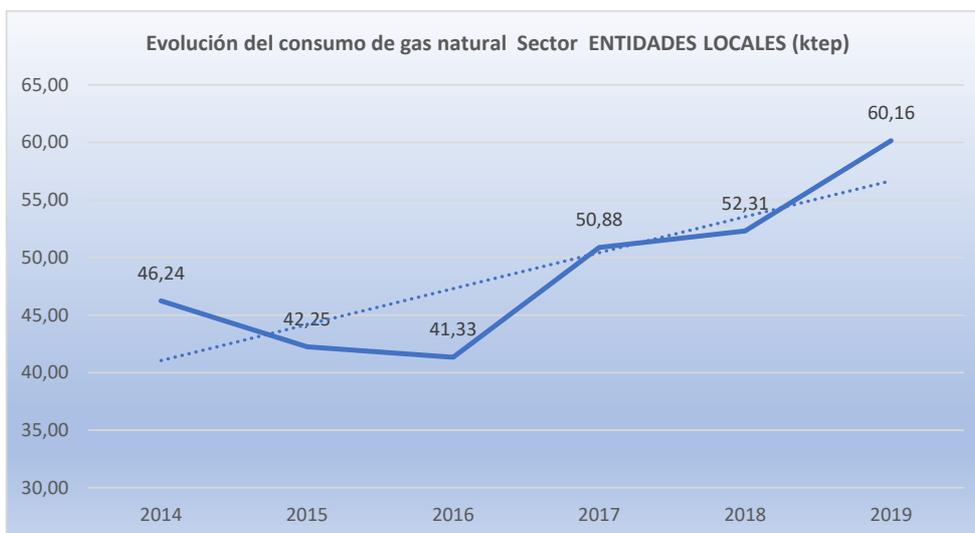


Fig: 193.- Evolución del consumo de gas natural en el sector Servicios Públicos (Entidades Locales) (2014-2019).

Al igual que en energía eléctrica se obtenía el ratio de consumo por habitante referido al consumo generado en las Entidades Locales, con el gas natural también se va a obtener este ratio, en este sentido se sigue una curva ascendente aunque en los últimos años se aplatana de manera que entre 2017 y 2018 sólo aumenta un +3,5%, aunque entre 2018 y 2019 vuela a cambiar el tendencial, lo que indica que las medidas de mejora de la eficiencia energética al finalizar la vigencia de la Estrategia están teniendo su reflejo, pero es preciso seguir poniendo en juego medidas de mejora de la eficiencia energética en los consumo de gas natural del sector Entidades Locales.

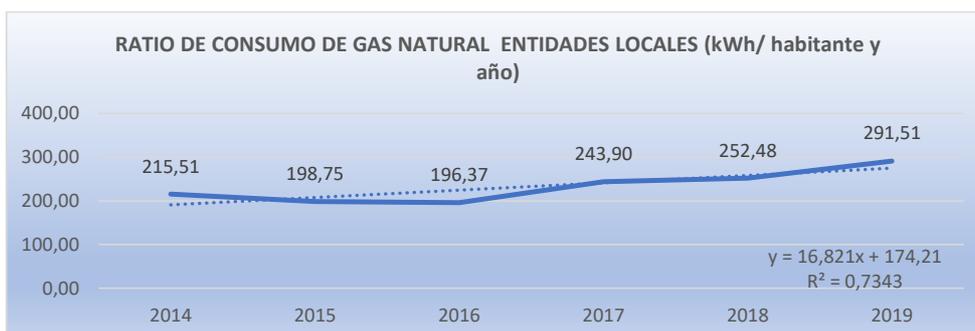


Fig: 194.- Evolución del ratio de consumo de gas natural por habitante y año en Entidades Locales (2014-2019).

10.7 GAS NATURAL EN LA ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA

El consumo de gas natural en la Administración Autónoma ha seguido una tendencia alcista consecuencia de las inversiones que se han ido llevando a cabo para ir sustituyendo combustibles derivados del petróleo, para cambiar la tendencia a partir de 2019 por la introducción de la biomasa en sustitución de combustibles fósiles.

En 2014 el consumo de gas natural que ha realizado la Administración Autónoma en sus edificios asciende a 24,19 ktep, situándose en 26,38 ktep en 2019 (-9,0%).

CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ADMON AUTONÓMICA	24,19	24,51	25,60	25,93	29,40	26,38

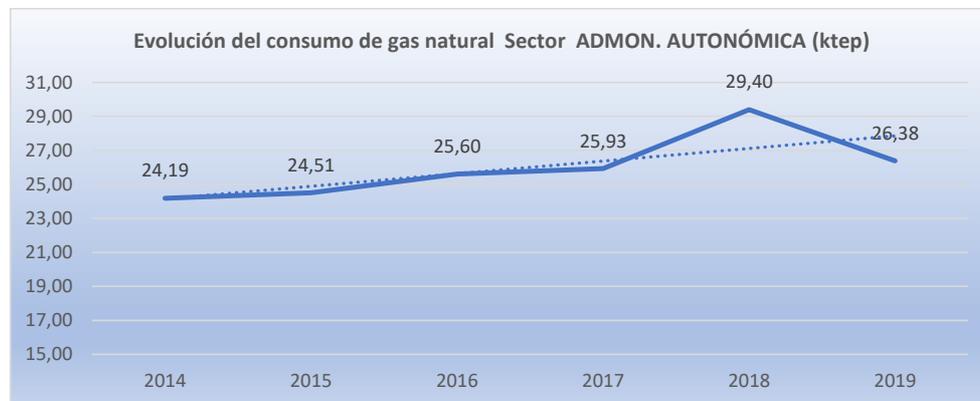


Fig: 195.- Evolución del consumo de gas natural en la Administración Autónoma (2014-2019).

Para analizar la eficiencia al igual que en el resto de sectores, se va a referenciar el consumo a un parámetro que represente este dato y pueda servir para realizar un seguimiento del mismo. En este caso al igual que en las Entidades Locales, se va a tomar como parámetro de comparación el número de habitantes que hay en nuestra Comunidad Autónoma y a los que presta servicio la Administración autónoma.

Tal y como se aprecia en la Fig: 196 el ratio de consumo de gas natural ha pasado de 112,74 kWh/habitante y año en 2014 a 127,82 kWh/habitante y año en 2019. Lo destacado es que entre el año 2018 y el año 2019, la pendiente de la curva se ha pronunciado a la baja lo cual indica una mejora de eficiencia energética. Sin duda, es

preciso llevar a cabo acciones y medidas que hagan mejorar la eficiencia energética en el consumo de gas natural en las instalaciones titularidad de la Administración Autonómica.

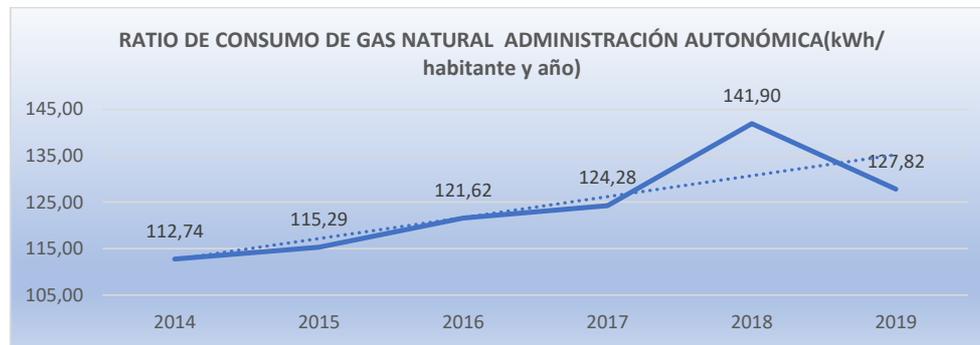


Fig: 196.- Evolución del ratio de consumo de gas natural en la Administración Autonómica por habitante y año (2014-2019).

10.8 RESUMEN DE INDICADORES RELEVANTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONSUMO DE GAS NATURAL

En la figura siguiente se recoge el resumen de los ratios más relevantes que han sido comentados anteriormente.

RATIOS SIGNIFICATIVOS EN EL CONSUMO DE GAS NATURAL EN CASTILLA Y LEÓN							
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	kWh/M€_PIB_agricultura	313,4	277,4	238,8	299,6	281,5	278,0
INDUSTRIA	kWh/M€_PIB_industria	801,4	751,8	737,3	827,3	854,4	876,8
SERVICIOS	kWh/M€_PIB_servicios	55,2	50,5	50,0	55,7	56,8	58,2
DOMÉSTICO	kWh/vivienda	6.852,7	9.007,1	9.430,1	8.812,6	10.354,9	9.668,1
	kWh/m2	66,21	85,24	87,94	76,43	99,69	93,03
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	kWh/habitante	215,5	198,7	196,4	243,9	252,5	291,5
ADMON AUTONÓMICA	kWh/habitante	112,7	115,3	121,6	124,3	141,9	127,8

Fig: 197.- Evolución de los ratios significativos en el consumo de energía eléctrica en Castilla y León (2014-2019)

11 DERIVADOS DEL PETROLEO (GASOLINAS, GASOLEOS, FUELOLEO Y GLP)

11.1 CONSUMO DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DEL PETROLEO EN CASTILLA Y LEÓN

El consumo de combustibles derivados del petróleo en Castilla y León representa el 47,01%⁵⁴ del total de la energía final consumida en nuestra región.

Este consumo ha seguido una curva ascendente aunque se aprecia desde el año 2016 una tendencia a la baja, lógicamente consecuencia de las políticas de descarbonización que están previstas tanto en la Unión Europea, como en España y en Castilla y León.

En este sentido, en el año 2014 se consumieron 2.747,91 ktep mientras que en 2019 el consumo fue de 3.063,84 ktep (+11,49%), destacando el descenso que se produce entre 2018 y 2019 (-5,01%).

Lo más importante es que respecto al tendencial a futuro a partir de 2018 el consumo real se desvía a la baja, lo cual, es un síntoma de dos cuestiones, (i) las medidas de eficiencia energética previstas en la Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2020 han funcionado y (ii) las políticas de sustitución de combustibles de origen fósil están dando sus frutos.



Fig: 198.- Evolución del consumo de derivados del petróleo en Castilla y León (2014-2018)

En las figuras siguientes se recoge el consumo de combustibles derivados del petróleo por sectores. El mayor consumidor es, lógicamente, el sector transportes, con 1.993,42

⁵⁴ Consumo de energía final del año 2019

ktep/a⁵⁵, seguido del sector agricultura y ganadería con 809,28 ktep/a, el sector edificación que aglutina al subsector servicios, residencial, entidades locales y administración autonómica es el siguiente consumidor con 240,29 ktep/a, siendo el menor consumidor el sector industrial con sólo 48,91 ktep/a.

CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETROLEO EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
AGRICULTURA/GANADERÍA	730,67	770,81	802,11	802,49	824,90	809,28
INDUSTRIA	69,46	85,12	78,73	65,40	70,83	48,91
TRANSPORTE	1.648,44	1.804,62	1.925,50	2.004,92	2.065,26	1993,42
EDIFICACIÓN	352,60	314,39	296,22	263,57	265,07	240,29
SERVICIOS	105,76	95,22	93,76	82,46	77,86	74,68
DOMÉSTICO	181,03	157,61	139,78	121,53	128,44	109,54
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	56,68	52,23	55,02	52,16	50,49	49,81
ADMON AUTONÓMICA	9,13	9,32	7,67	7,41	8,28	6,25
TERCIARIO (SERVICIOS + ENTIDADES LOCALES + ADMON PUBLICAS)	171,57	156,77	156,45	142,04	136,63	130,74
Evolución del Consumo de derivados del petróleo total (ktep/a)	2.747,91	2.976,77	3.104,51	3.138,41	3.228,14	3.063,84
	48,08%	49,50%	50,13%	49,30%	48,62%	47,01%
Consumo Total de energía en CyL	5714,73	6013,51	6193,30	6366,18	6638,90	6.517,91

Fig: 199.- Evolución del consumo derivados del petróleo por sectores en Castilla y León (2014-2019)

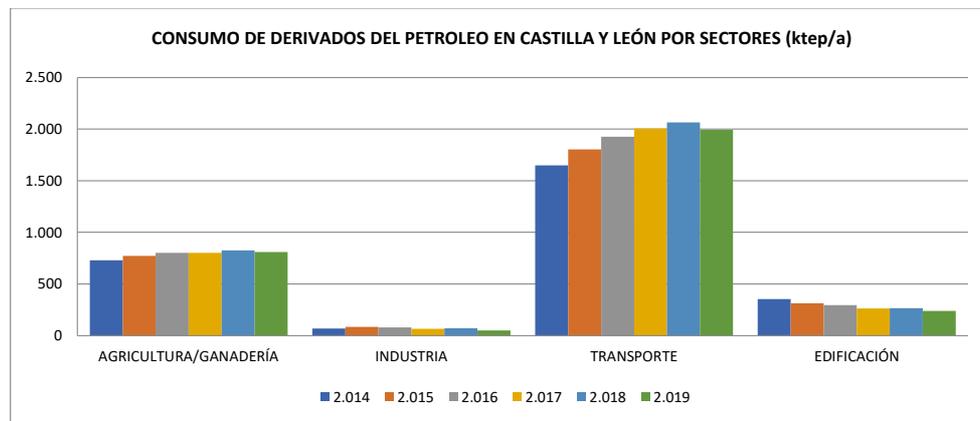


Fig: 200.- Evolución del consumo derivados del petróleo por sectores en Castilla y León (2014-2019)

⁵⁵ Consumo año 2019

11.2 EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS AL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN CASTILLA Y LEÓN

Las emisiones asociadas al consumo de derivados del petróleo (gasolinas, gasóleos, fuelóleos y GLP) han aumentado entre el año 2014 y el año 2019, pasando de 8,29 millones de toneladas anuales a 9,20 millones de toneladas anuales (+10,9%).



Fig: 201.- Evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo derivados del petróleo (2014-2019)

Sin duda, el sector que mayores emisiones de CO₂ genera es el sector transporte, con 5,88 MtCO₂/a en 2019, seguido del sector agrícola/ganadero con 2,43 MtCO₂/a, por lo que, sumando estos dos sectores, se puede decir que 8,31 MtCO₂ anuales son debidas al consumo de gasolinas y gasóleos, es decir, transporte. En definitiva, el 90,33% de las emisiones debidas al consumo de derivados del petróleo se producen en el sector transporte.

El sector doméstico, básicamente por el consumo de gasóleo C en calefacciones, emite 311.178 tCO₂/a, la industria, 172.070 tCO₂/a, el sector servicios cifra las emisiones en 224.988 tCO₂/a, cerrando el sector entidades locales y administración autonómica con 161.251 tCO₂/a y 21.369 tCO₂/a, respectivamente.

EMISIONES DE CO ₂ DEBIDAS AL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO POR SECTORES (tCO ₂ /a)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	2.197.824	2.318.577	2.412.752	2.410.505	2.481.184	2.434.063
INDUSTRIA	56.728	294.226	271.733	225.335	245.513	172.070
TRANSPORTE	4.948.292	5.400.999	5.764.237	5.995.599	6.155.989	5.881.842
SERVICIOS	361.694	320.693	281.312	245.580	258.809	224.988
DOMÉSTICO	519.239	452.446	413.465	353.765	408.584	311.178
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	179.476	170.154	178.663	167.826	163.964	161.251
ADMÓN AUTONÓMICA	31.985	32.571	26.519	25.533	28.604	21.369



Fig: 202.- Emisiones de CO2 debidas al consumo derivados del petróleo por sectores (2014-2019)

Si se analizan las emisiones referidas a energía primaria, introduciendo la evolución del factor de transformación entre energía primaria y energía final global en Castilla y León, lo que sí que se aprecia es que a pesar de haber subido el valor de las emisiones entre 2014 y 2019, la tendencia es a la baja, reflejo de la mejora de la eficiencia energética en los equipos consumidores, así como sobre todo en la mejora en los vehículos.



Fig: 203.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo derivados del petróleo referidas a energía primaria (2014-2019)

11.3 CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE CASTILLA Y LEÓN.

Al igual que en los apartados anteriores relativos al consumo de energía eléctrica y consumo de gas natural, para el consumo de derivados del petróleo en el sector empresarial, se analizarán los tres subsectores siguientes:

- Sector Industrial
- Sector Terciario/Servicios
- Sector Transporte

11.3.1 Consumo de derivados del petróleo en el Sector Industrial

El consumo de derivados del petróleo en el sector industrial, sólo representa el 1,6% del total del consumo en Castilla y León. Los derivados del petróleo que se consumen en este sector, son gasóleo C y fuelóleo. El bajo consumo en el sector industrial, es consecuencia del despliegue de las infraestructuras de distribución de gas natural, que han implicado en las últimas 2 décadas la sustitución progresiva de equipamiento para consumir gas natural, basado en dos principios fundamentales, (i) competitividad y (ii) mejora medioambiental por la reducción de emisiones contaminantes.

Sin duda, en la industria, el gas natural ha desplazado y sustituido a los derivados del petróleo de una forma muy considerable, teniendo en cuenta que estas sustituciones son relativamente sencillas ya que las redes de distribución de gas natural han llegado prácticamente a todos los polígonos industriales de la región.

Del año 2014 al año 2019 la evolución ha seguido una línea descendente, de forma que el consumo en 2014 era de 69,46 ktep/a y en 2019 es de 48,91 ktep/a (-29,58%). Se aprecia una bajada de la tendencia a la baja entre los años 2016 y 2017 y al contrario entre el año 2017 a 2018, en todo caso, como ya se ha indicado, la reducción de derivados del petróleo en el sector industrial es la línea de trabajo a futuro, reflejada en 2019 con una reducción entre 2018 y 2019 de -30,9%.



Fig: 204.- Consumo derivados del petróleo sector industrial (2014-2019)

El sector industrial, ha venido sustituyendo desde hace años el consumo de combustibles derivados del petróleo por otros menos contaminantes como es el gas natural. El tendencial es a la baja, apreciándose un clara bajada en la pendiente de la curva.

Para analizar la eficiencia energética del sector industrial, en el consumo de derivados del petróleo, se va a tener en cuenta el PIB del sector industrial, con lo cual se obtendrá un ratio de consumo por PIB que permitirá analizar la evolución del factor de eficiencia energética con el que se produce consumiendo derivados del petróleo.

En este sentido, cabe destacar que entre el año 2014 y el año 2019, la eficiencia en el consumo de derivados del petróleo en el sector industrial se ha mejorado, pasado de 5,87 tep/M€_PIB industrial a 3,68 tep/M€_PIB industrial (-37,28%), esto es con menos energía se produce más producto final, un claro reflejo de la mejora de la eficiencia energética en el consumo de gas natural en el sector industrial.



Fig: 205.- Evolución de la intensidad energética referida al consumo de derivados del petróleo en el sector industrial (2014-2019)

11.3.2 Consumo de derivados del petróleo en el Sector Terciario/Servicios

La tendencia a la baja que se aprecia en el sector edificación, también se aprecia en el subsector terciario, pues al final el consumo en este subsector se produce en la edificación.

Se ha pasado de consumir 105,76 ktep en el año 2014 a 74,68 ktep en el año 2019 (-29,38%). Este descenso, se produce por la migración a consumir gas natural en los edificios y por la mejora tecnológica en aquellos edificios que mantienen los derivados del petróleo.

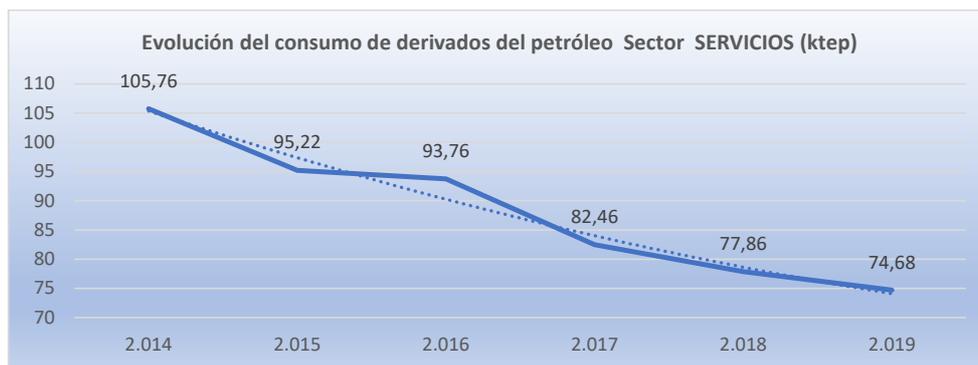


Fig: 206.- Consumo derivados del petróleo sector terciario/servicios (2014-2019)

Al igual que en el sector industrial, para analizar el grado de eficiencia energética en este sector, a continuación se recoge la evolución de la intensidad energética referida al consumo de gas natural en función del PIB sectorial. Para su análisis en el sector terciario/servicios, se tienen en cuenta la suma de los consumos debidos al sector terciario más el consumo en entidades locales más el consumo en la administración autonómica.

Se aprecia una importante mejora de la eficiencia energética pasando de 2,51 tep/M€_PIB terciario/servicios en 2014 a 1,52 tep/M€_PIB terciario/servicios en 2019 (-40%).

Sin duda, es consecuencia de las sustituciones por la mejor tecnología disponible en el consumo de calderas.



Fig: 207.- Evolución de la intensidad energética referida al consumo de derivados del petróleo en el sector terciario/servicios (2014-2019)

11.3.3 Consumo de derivados del petróleo en el Sector Transporte

El consumo de derivados del petróleo, en lo que se refiere a gasolina, gasóleo A, y GLP en el sector transporte es el de mayor peso. Ha seguido una tendencia ascendente, pasando de 1.648,44 ktep/a en 2014 a 1.993,42 ktep/a en 2018 (+20,92%).



Fig: 208.- Consumo derivados del petróleo sector transporte (2014-2019)

Por el importante peso que tiene el consumo de derivados del petróleo en el sector transporte, se va a analizar más en detalle el consumo en este sector.

En la figura siguiente se puede apreciar la evolución del consumo de gasolina, gasóleo A y GLP automoción, en el sector transporte.

Hay que tener en cuenta que la comunidad de Castilla y León es una comunidad muy extensa y una comunidad por la que circulan muchos camiones y autocares que cruzan para conectar el norte y oeste de España, lo que implica un consumo importante de estos combustibles.

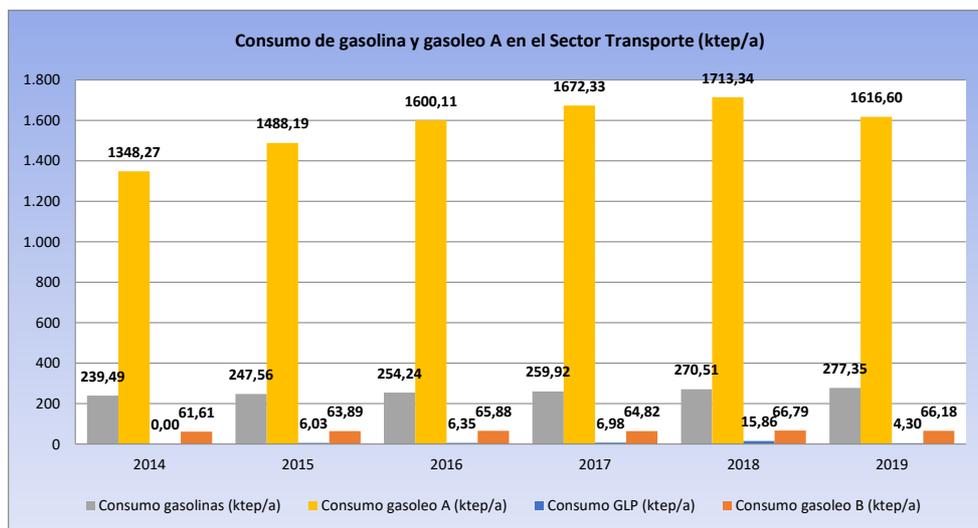


Fig: 209.- Consumo derivados del petróleo sector transporte (2014-2019)

En lo que se refiere a las emisiones de CO₂, sin duda, el sector transporte es el sector que más emisiones genera, cifrándose en 4,9 millones de toneladas en 2014 y subiendo a 5,88 millones de toneladas anuales en 2019, siguiendo una senda alcista, hasta el año 2018 para cambiar la tendencia en 2019.

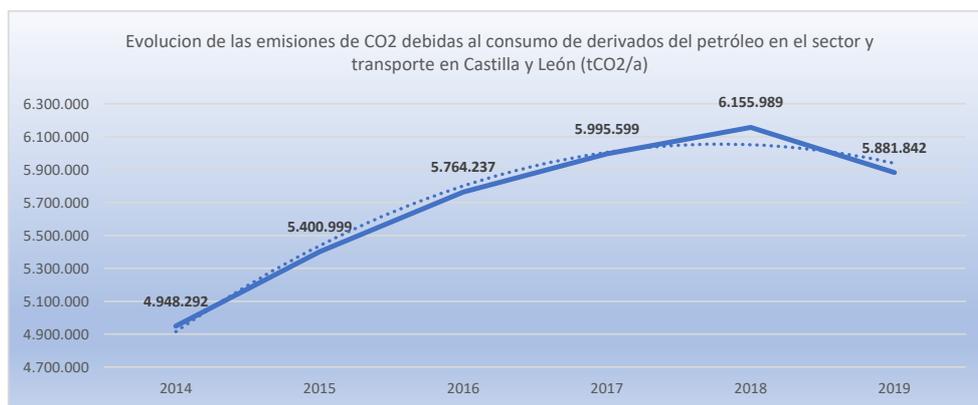


Fig: 210.- Evolución de las emisiones de CO₂ debidas al consumo de derivados del petróleo en el sector transporte (2014-2018)

Si analizamos las emisiones de CO₂, desde el punto de vista de energía primaria no de energía final, nos encontramos que la evolución ha sido alcista hasta el año 2016 y a partir de este año, ha tomado una pendiente descendente, lo que es un reflejo de la mejora tecnológica de los vehículos así como de las exigencias a los fabricantes para reducir las emisiones por kilómetro recorrido.

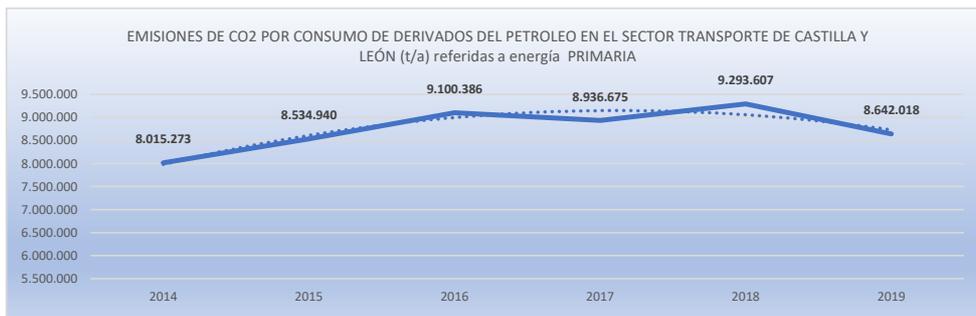


Fig: 211.- Evolución de las emisiones de CO2 debidas al consumo de derivados del petróleo en el sector transporte (2014-2019) referidas a ENERGÍA PRIMARIA

En definitiva se consume más derivados del petróleo, pero en cuanto a las emisiones de CO2, se genera una reducción importante entre el año 2018 y el año 2019 (-7,01%)

Para analizar correctamente la evolución de la eficiencia energética en este sector, es preciso relacionarlo con algún factor representativo, y que no puede ser el parque de vehículos, ya que el consumo de derivados del petróleo, en el caso de los vehículos, se produce no sólo por los vehículos matriculados en Castilla y León sino por los vehículos que circulan por la región.

Por lo indicado, se considera que un factor que puede servir para determinar la evolución de la eficiencia energética es el tráfico registrado en la red de carreteras medido en vehículos por km por 10^6 , dato que se publica anualmente en la memoria del Plan Regional de Aforos⁵⁶.

La evolución de este parámetro se presenta en la siguiente figura.

TRÁFICO REGISTRADO EN LA RED DE CARRETERAS DE CASTILLA Y LEÓN (Veh x km x 10 E+06)							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CASTILLA Y LEÓN	4.442	4.495	4.626	4.761	4.842	4.778	4.849

Fig: 212.- Evolución del tráfico registrado en la red de carreteras de Castilla y León (2014-2019)

Al tomar este parámetro, y relacionarlo con el consumo de gasolina más gasóleo A, se observa como el índice de eficiencia ha ido empeorando entre el año 2014 y el año 2018, pasando de 366,90 tep/veh x km x 10^6 en el año 2014 a 432,50 tep/veh x km x 10^6 . No obstante, a partir de 2019 cambia y se aprecia una mejora importante situándose en 405,12 tep/veh x km x 10^6 (-6,3%).

⁵⁶ Consejería de Fomento y Medio Ambiente

Factores como el envejecimiento del parque de vehículos que circulan en España, la crisis económica son factores que afectan al descenso en la eficiencia en el consumo de gasolina y gasóleo A, aunque también se considera que las medidas de apoyo a la renovación y modernización del parque con nuevas tecnologías implican la mejora de la eficiencia energética.

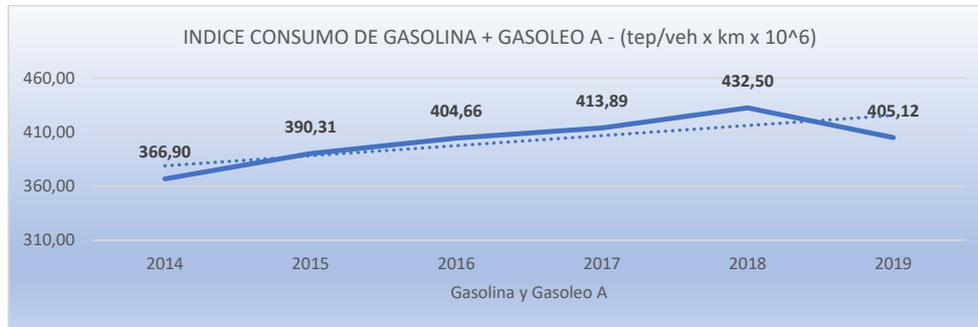


Fig: 213.- Evolución del índice de consumo de gasolina y gasóleo A en Castilla y León (2014-2019)

11.4 CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETROLEO EN EL SECTOR AGRICOLA Y GANADERO

El sector agrícola/ganadero de Castilla y León consumen el 26,41% de los derivados del petróleo que se consumen en la región. Pasando de 730,67 ktep/a en 2014 a 809,28 ktep en el año 2019 (+10,75%).

La evolución ha sido al alza a excepción del consumo entre los años 2016 y 2017 y 2018 a 2019 que se produjo un descenso. Lo importante es ver como el tendencial es a la baja.

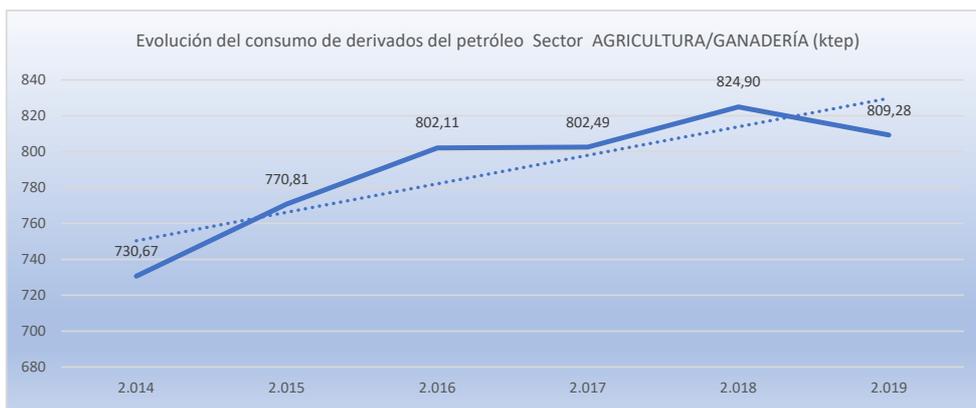


Fig: 214.- Consumo derivados del petróleo sector agricultura/ganadería (2014-2019)

En el sector agricultura y ganadería a pesar de que el consumo ha ido aumentando, y el tendencial previsto siguiendo la pendiente que se daba en los años 2014 y 2015, la tendencia a partir de 2016, ha sido de contención, sin duda reflejo de la mejora tecnológica que se ha ido introduciendo en el sector, sobre todo en los tractores, notándose el efecto a partir del año 2019.

Si se analizan las emisiones de CO₂, en este sector, se ha pasado de 2,19 millones de toneladas anuales en 2014 a 2,43 millones de toneladas anuales en 2019 (+10,96%), no obstante, cuando este análisis se hace teniendo en cuenta el índice global de transformación entre energía primaria y energía final, las emisiones referidas a energía primaria, toman una curva con tendencia descendente.

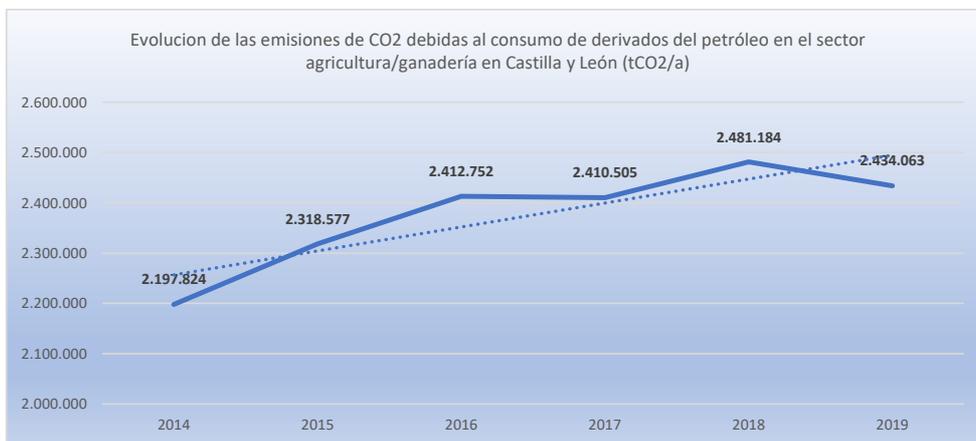


Fig: 215.- Evolución de las emisiones de CO₂ sector agrícola/ganadero (2014-2018)

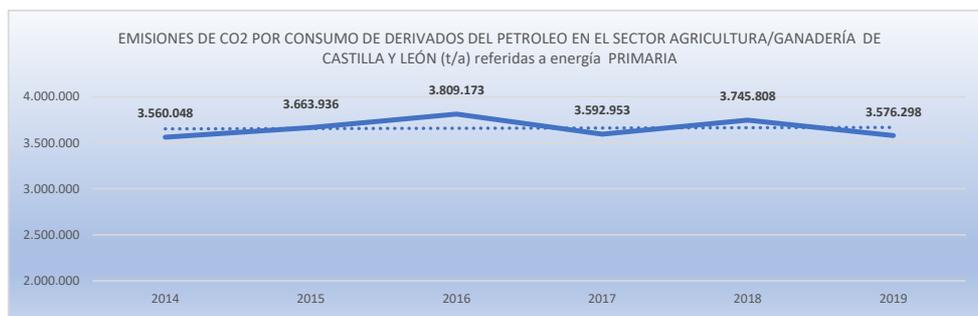


Fig: 216.- Evolución de las emisiones de CO2 sector agrícola/ganadero referidas a energía primaria (2014-2019)

En 2019, prácticamente se ha emitido CO2 en una cantidad similar a la emitida en el año 2014. Es un dato a tener en cuenta pues sin duda se ha mejorado la eficiencia energética en el sector todo ello debido a la modernización y a la incorporación de nuevas tecnologías.

En el sector agrícola/ganadero, se consumen gasolina, gasóleo A y sobre todo, gasóleo B, así en 2019, el 73,60% del consumo fue de gasóleo B, el 22,53% de gasóleo A y sólo un 3,87% de gasolina.

Para analizar el índice de eficiencia energética en este sector, se van a calcular dos factores, el primero será la intensidad energética medida en tep/M€_PIB agrícola/ganadero y el segundo índice, dada la importancia del consumo de gasóleo B, será el índice de consumo por tractor censado en Castilla y León medido en tep/tractor.

La intensidad energética en el sector agrícola/ganadero, ha seguido una senda bajista, de manera que en el año 2014, se consumían 351,7 tep/M€_PIB agrícola/ganadero y en 2019 se consumen 281,3 tep/M€_PIB agrícola/ganadero (-20,01%).



Fig: 217.- Evolución de la intensidad energética en el sector agrícola/ganadero (2014-2019)

Analizando la evolución del consumo por tractor censado en Castilla y León, índice que representa cómo ha ido evolucionando la eficiencia energética de los tractores, se aprecia, cómo ha sido cada vez menor, produciéndose un pequeño repunte entre 2017 y 2018. La eficiencia energética medida, en este caso, como consumo producido por tractor se ve como ha pasado de 37,65 tep en el año 2014 a 35,76 tep en el año 2018⁵⁷ (-4,99%). Este comportamiento hay que verlo relacionado con las políticas de modernización de las explotaciones agrícolas.

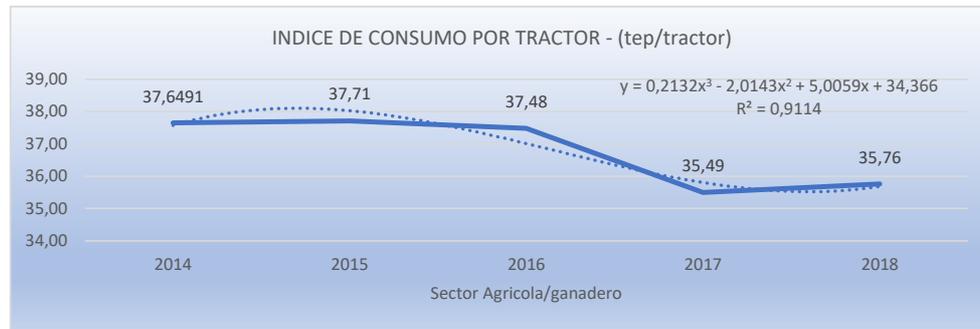


Fig: 218.- Evolución del consumo anual por tractor (2014-2018)

⁵⁷ Últimos dato de censo de tractores disponible

11.5 CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR EDIFICACIÓN (DOMESTICO) DE CASTILLA Y LEÓN

El consumo de derivados del petróleo en el sector doméstico, se circunscribe al consumo de gasóleo C, en este sentido cabe destacar que la evolución del consumo en este sector ha ido disminuyendo siguiendo una tendencia a la baja, claramente influenciada por el despliegue de las infraestructuras de distribución de gas natural.

De esta forma, se ha pasado de consumir 181,03 ktep/año en 2014 a 109,54 ktep en 2019 (-39,49%).

El sector doméstico en el consumo de derivados del petróleo, sólo contribuye con el 3,58% del total consumido, que como ya se ha indicado, es el sector transporte el sector importante desde este punto de vista.

CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN CASTILLA Y LEÓN POR SECTORES (ktep/a)						
	2.014	2.015	2.016	2.017	2.018	2.019
DOMÉSTICO	181,03	157,61	139,78	121,53	128,44	109,54

Fig: 219.- Consumo derivados del petróleo sector doméstico (2014-2019)



Fig: 220.- Evolución del consumo derivados del petróleo sector doméstico (2014-2019)

A pesar de seguir una pendiente a la baja, hay que destacar que entre el año 2017 y el año 2018, se ha producido un pequeño repunte al alza desviándose del tendencial, no obstante en 2019 ha vuelto a seguir la senda de reducción del consumo.

Por lo que se refiere a las emisiones de CO₂, dado que dependen del consumo, éstas, han ido disminuyéndose año a año desde el año 2014, aunque han sufrido un repunte

en el año 2018. En 2014 se emitieron 519.239 toneladas de CO₂ y en 2019 se han emitido 311.178 toneladas (-40,01%).

El dato de consumo visto aisladamente no es un dato que informe sobre la evolución de la eficiencia energética, a continuación se analizará en relación al número de viviendas que consumen este tipo de combustible⁵⁸.

Para determinar el consumo por vivienda y año, se ha tenido en cuenta el parque de viviendas existentes en Castilla y León, tanto aquellas que están en bloque como las que están aisladas, así mismo se ha tenido en cuenta el porcentaje de viviendas que se consideran principales, el porcentaje de viviendas que son segundas viviendas, asumiendo que el consumo anualizado es el 33% del consumo total de una vivienda principal. Y finalmente se han eliminado las viviendas que se consideran deshabitadas o en ruinas.

	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Viviendas en bloque	Viviendas unifamiliares										
AVILA	10.937	28.518	10.969	28.696	11.024	29.269	11.046	29.473	10.997	28.408	11.121	29.671
BURGOS	13.920	31.334	13.596	31.280	13.922	31.537	13.964	31.585	14.043	31.652	14.096	31.654
LEON	18.280	23.402	18.268	23.396	18.381	23.851	18.432	24.053	18.505	24.247	18.556	24.223
PALENCIA	8.009	11.302	6.225	14.564	8.028	11.480	8.036	11.520	8.051	11.594	8.072	11.569
SALAMANCA	29.907	24.474	29.536	23.833	30.008	24.758	30.047	24.793	30.033	24.717	30.071	24.718
SEGOVIA	12.718	24.039	12.749	24.166	12.844	24.400	12.890	24.496	12.912	24.622	12.967	24.635
SORIA	13.146	13.742	13.167	13.886	13.250	14.034	13.312	14.070	13.388	14.100	13.452	14.091
VALLADOLID	11.874	16.204	11.875	15.914	11.909	16.341	11.927	16.391	11.967	16.493	11.983	16.504
ZAMORA	10.656	27.429	10.671	27.299	10.706	27.649	10.719	27.748	10.730	27.691	10.756	27.652
TOTAL	129.447	200.444	127.057	203.034	130.072	203.320	130.372	204.128	130.625	203.525	131.073	204.718

Fig: 221.- Evolución del número de viviendas que consumen gasóleo C (2014-2019)

⁵⁸ El número de viviendas que consumen como combustible gasóleo C se ha estimado en base a los datos del registro CEREN – EREN(JCyL)

	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	m2 viviendas en bloque	m2 viviendas unifamiliares	m2 viviendas en bloque	m2 viviendas unifamiliares	m2 viviendas en bloque	m2 viviendas unifamiliares	m2 viviendas en bloque	m2 viviendas unifamiliares	m2 viviendas en bloque	m2 viviendas unifamiliares	m2 viviendas en bloque	m2 viviendas unifamiliares
AVILA	1.283.472	5.665.424	1.294.253	5.707.633	1.316.183	5.971.079	1.365.707	5.996.278	1.251.586	5.549.874	1.265.656	5.796.590
BURGOS	2.814.719	7.733.318	3.014.382	7.718.278	3.124.529	7.707.729	3.153.017	7.966.677	3.087.146	7.650.754	3.098.927	7.651.330
LEON	3.306.395	13.035.248	3.356.723	13.080.209	3.397.798	13.466.888	3.404.782	13.682.204	3.351.445	13.292.070	3.360.780	13.278.655
PALENCIA	1.051.716	4.438.074	809.579	5.711.630	1.050.918	4.510.805	1.079.809	4.509.467	1.027.943	4.360.968	1.030.634	4.351.518
SALAMANCA	2.185.222	4.757.046	2.141.461	4.997.243	2.327.260	5.752.350	3.952.837	7.233.513	2.227.440	5.772.838	2.230.222	5.773.181
SEGOVIA	1.054.570	5.440.768	1.061.910	5.471.038	1.088.014	5.528.214	1.100.322	5.550.605	1.004.731	4.957.347	1.009.009	4.959.838
SORIA	584.414	3.119.257	590.733	3.114.614	612.999	3.132.049	602.769	3.125.720	613.808	2.991.514	616.729	2.989.727
VALLADOLID	3.434.636	6.880.163	3.429.739	6.740.814	3.523.063	7.000.026	3.532.551	7.052.598	3.410.774	6.927.484	3.415.197	6.932.137
ZAMORA	999.932	7.250.656	1.013.791	7.206.464	1.030.255	7.369.552	1.041.025	7.405.611	1.029.779	7.294.675	1.032.233	7.284.428
TOTAL	16.715.074	58.319.954	16.712.571	59.747.923	17.471.019	60.438.692	19.232.818	62.522.674	17.004.651	58.797.525	17.059.388	59.017.403
PRINCIPALES	10.099.248	35.236.916	10.097.736	36.099.695	10.555.990	36.517.058	11.620.469	37.776.199	10.274.210	35.525.465	10.307.282	35.658.315,14
SEGUNDAS VIVIENDAS	4.101.812	14.311.483	4.101.198	14.661.901	4.287.318	14.831.413	4.719.657	15.342.814	4.172.873	14.428.677	4.186.306	14.482.634,73
VACIAS	2.514.014	8.771.554	2.513.638	8.986.327	2.627.711	9.090.221	2.892.693	9.403.660	2.557.567	8.843.383	2.565.800	8.876.453,54
PRINCIPALES (m2 totales)	45.336.164	184.132.964	46.197.431	187.763.099	191.118.731	191.118.731	20.062.471	20.062.471	11.442.253,74	45.965.597,40	45.965.597,40	45.965.597,40
SEGUNDAS VIVIENDAS (m2 totales)	11.285.568	45.336.164	11.499.964	46.197.431	47.073.047	47.073.047	49.396.668	49.396.668	18.668.940,32	45.965.597,40	45.965.597,40	45.965.597,40
VACIAS m2 totales)	45.336.164	184.132.964	46.197.431	187.763.099	191.118.731	191.118.731	20.062.471	20.062.471	11.442.253,74	45.965.597,40	45.965.597,40	45.965.597,40

Fig: 222. - Metros cuadrados construidos de viviendas que consumen gasóleo C (2014-2019)

Con estas premisas, se observa que el ratio de consumo medio de gasóleo C por vivienda ha ido bajando, produciéndose un pequeño repunte entre 2017 y 2018.

En el año 2014, el consumo medio de gasóleo C por vivienda en Castilla y León se situaba en 9.312,88 kWh/vivienda y año y en 2019 se ha situado en 6.033,20 kWh/vivienda y año (-35,21%).

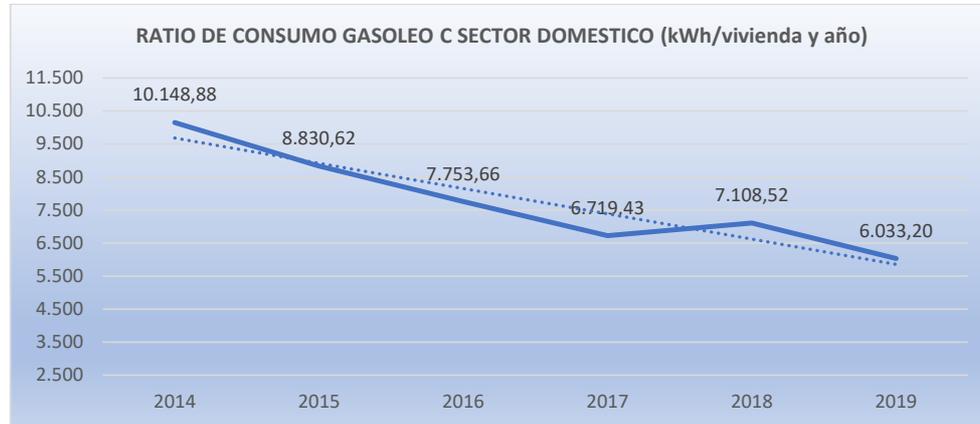


Fig: 223.- Ratio de consumo de gasóleo C por vivienda y año (2014-2019)

11.6 CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR EDIFICACIÓN NO RESIDENCIAL DE CASTILLA Y LEÓN

Sin duda, en el sector edificación es en el que se aprecia un descenso del consumo de combustibles derivados del petróleo más importante, pasando de 352,60 ktep que se consumían en el año 2014, a consumir 240,29 (-31,85%) en el año 2019⁵⁹. Este descenso es una consecuencia directa de la transición al consumo de gas natural por el aumento de las infraestructuras de distribución y transporte de gas natural en nuestra región.



Fig: 224.- Consumo derivados del petróleo sector edificación (2014-2019)

Para analizar el sector edificación no residencial, se tendrá en cuenta el consumo que se produce en (i) edificación-servicios, (ii) edificación-entidades locales y (iii) edificación-administración autonómica.

11.6.1 Consumo de derivados del petróleo en el Sector Edificación-Servicios

El consumo de derivados del petróleo en el sector edificación subsector servicios ha seguido una senda descendente, pasando de 105,76 ktep/a en 2014 a 74,68 ktep/a en 2019, esto es, un descenso de -29,48%, consecuencia de la expansión de las redes de distribución de gas natural y la entrada de la biomasa en el consumo de los edificios de este sector.

⁵⁹ Se incluye el consumo del sector edificación (doméstico)

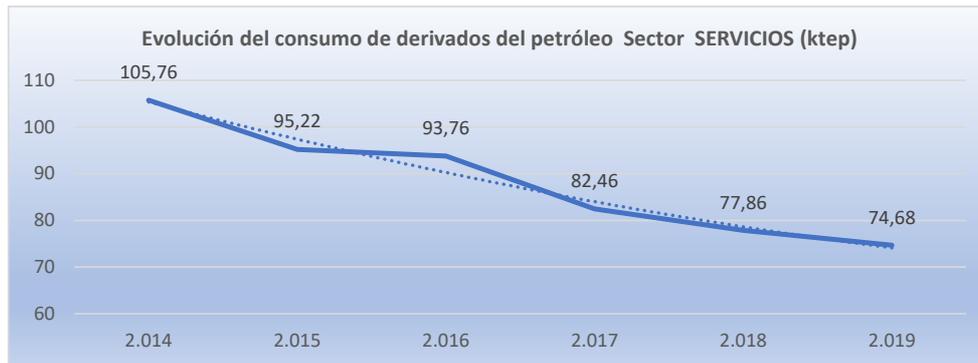


Fig: 225.- Consumo derivados del petróleo sector edificación-servicios (2014-2019)

En términos de emisiones de CO₂, el sector edificación-servicios en 2014 emitió 361.694 toneladas de CO₂ y en 2019 se ha reducido a 224.988 toneladas anuales.

El peso respecto a las emisiones producidas en Castilla y León de este sector es del 2,44%.

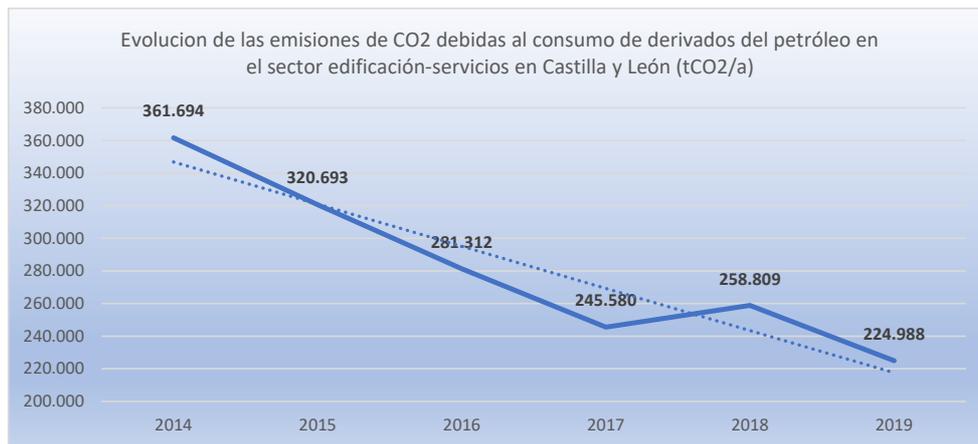


Fig: 226.- Evolución de las emisiones de CO₂ por consumo de derivados del petróleo sector edificación-servicios (2014-2019)

Para el análisis de la evolución de la eficiencia energética al igual que en otros sectores de actividad se va a referenciar a la intensidad energética del sector, es decir, la energía consumida por millón de euros.

En este sentido, la eficiencia energética en este sector se ha ido mejorando de forma progresiva, pasando de 2,51 tep/M€_PIB a 1,52 tep/M€_PIB (-40%). Sin duda se refleja que las políticas de apoyo para la mejora de eficiencia energética en este sector son efectivas, y que la incorporación de nuevas tecnologías así como la entrada de sistemas de gestión energética sobre todo en grandes edificios mejoran la eficiencia energética en el consumo y uso de los derivados del petróleo.



Fig: 227.- Intensidad energética referida al consumo de derivados del petróleo sector edificación-servicios (2014-2019)

11.6.2 Consumo de derivados del petróleo en el Sector Entidades Locales

El consumo de derivados del petróleo en el sector edificación subsector entidades Locales, sólo representa el 1,63% del total del consumo de Castilla y León.

Al igual que el resto de subsectores del sector edificación, el consumo de derivados del petróleo (gasóleo C y GLP) en los edificios de las Entidades Locales ha ido disminuyendo paulatinamente desde el año 2014, pasando de 56,68 ktep/a a 49,81 ktep/a en 2019 (-12,12%)



Fig: 228.- Evolución del consumo derivados del petróleo Entidades Locales (2014-2019)

En las Entidades Locales también se produce un descenso del consumo, consecuencia de la transición al consumo de gas natural y de otras tecnologías renovables como la biomasa, la solar térmica y la geotermia.

En este caso, sí que se puede apreciar cómo respecto al tendencial se desvía a la baja lo cual indica claramente que las medidas de apoyo previstas en la EEE-CyL -2020 a la reducción de consumo, mejora de la eficiencia energética y disminución de emisiones de CO2 están dando sus frutos.

En términos de emisiones de CO2, entre 2014 y 2019 se han reducido en -10,15%, pasando de 179.476 toneladas anuales en 2014 a 161.251 toneladas en 2019.

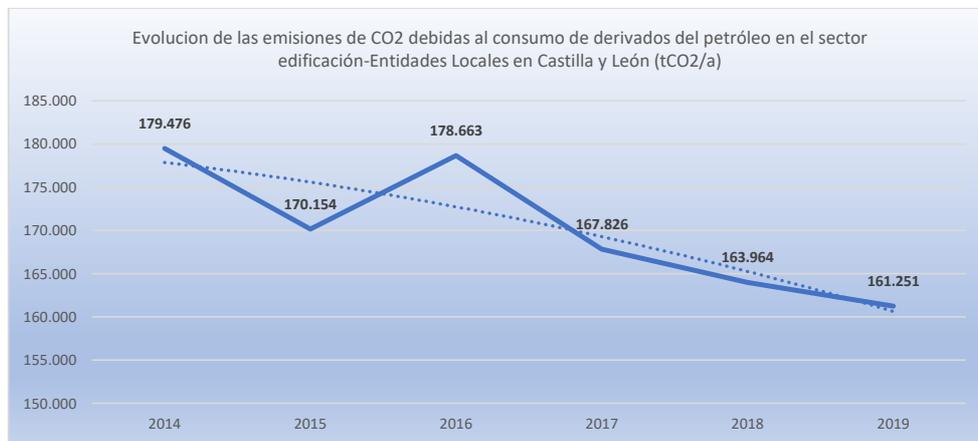


Fig: 229.- Evolución de las emisiones de CO2 por consumo derivados del petróleo en Entidades Locales (2014-2019)

En términos de eficiencia energética si se obtienen el ratio de consumo por número de habitantes a los que las Entidades Locales prestan servicios en Castilla y León, se observa que éste ratio ha ido mejorando pasando de 264,16 kWh/habitante y año en 2014 a 241,35 kWh/habitante y año (-8,63%). Este dato sí que es significativo pues tienen en cuenta la evolución del consumo y la evolución del censo de habitantes por lo que al disminuir se puede conducir que las Entidades Locales han aplicado políticas de mejora y contención del consumo.

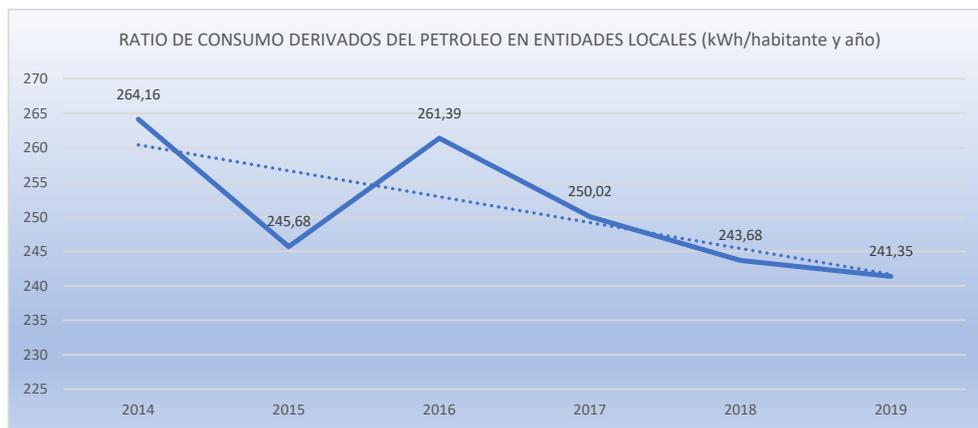


Fig: 230.- Evolución del ratio de consumo de derivados del petróleo en Entidades Locales por habitante y año (2014-2019)

11.6.3 Consumo de derivados del petróleo en la Administración Autonómica

El consumo de derivados del petróleo en los edificios de titularidad autonómica también ha evolucionado a la baja, pasando de 9,13 ktep anuales en 2014 a sólo 6,25 ktep/anuales en 2019 (-31,54%).

La administración autonómica cuenta con un plan de sustitución de derivados del petróleo en sus edificios migrando hacia el consumo de energías renovables en el mayor porcentaje posible.

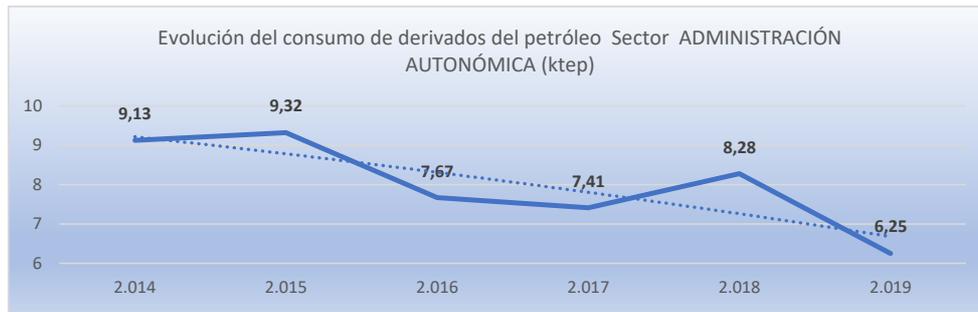


Fig: 231.- Evolución del consumo derivados del petróleo sector Administración Autónoma (2014-2019)

Si se calculan las emisiones de CO₂ que se producen anualmente por el consumo de derivados del petróleo en los edificios de la Administración Autónoma, éstas, se cifran en el año 2019 en 21.369 toneladas anuales, mientras que en el año 2014, se emitieron 31.995 toneladas, por lo que el descenso es muy importante (-33,19%).

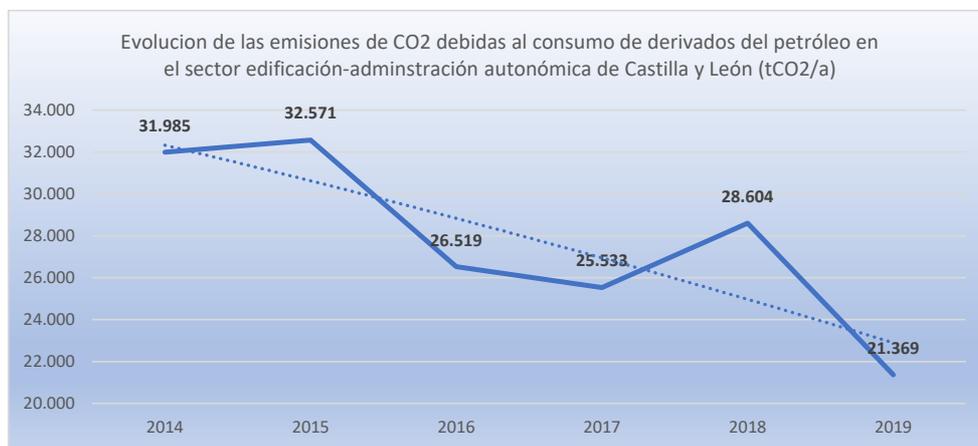


Fig: 232.- Evolución de las emisiones de CO₂ por el consumo derivados del petróleo sector Administración Autónoma (2014-2019)

Un dato muy importante es la gran mejora en la eficiencia energética que se ha producido entre 2014 y 2019. Analizando el ratio de consumo por habitante al que se prestan servicios en Castilla y León, en lo que a consumo de derivados del petróleo se refiere, se ha pasado de 42,55 kWh/habitante y año en 2014 a 30,30 kWh/habitante y año en 2019, esto es una mejora del 28,79%, siguiendo una senda a la baja respecto al tendencial previsto.

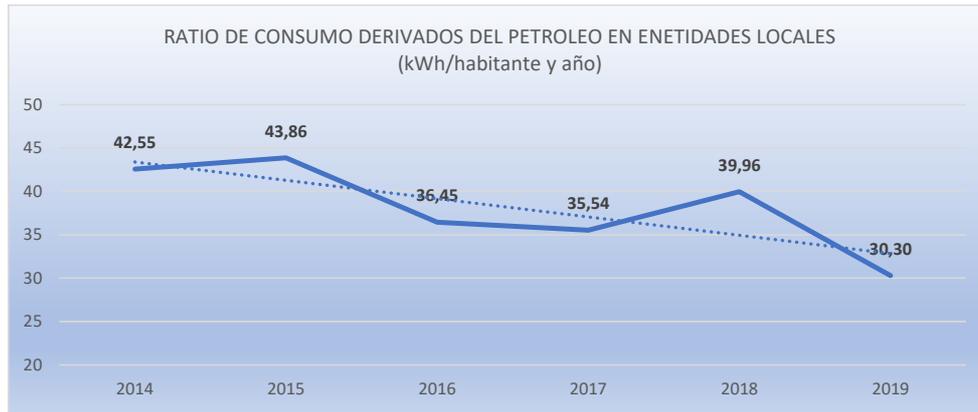


Fig: 233.- Evolución del ratio de consumo de derivados del petróleo sector Entidades Locales por habitante y año (2014-2019)

11.7 RESUMEN DE INDICADORES RELEVANTES DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO

En la figura siguiente se recoge el resumen de los ratios más relevantes que han sido comentados anteriormente.

RATIOS SIGNIFICATIVOS EN EL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN CASTILLA Y LEÓN		2014	2015	2016	2017	2018	2019
AGRICULTURA/GANADERÍA	tep/M€_PIB_agricultura	0,3517	0,3465	0,3096	0,3386	0,3075	0,2813
AGRICULTURA (consumo de Gasóleo B)	(tep/tractor)	37,65	37,71	37,48	35,49	35,76	
INDUSTRIA	tep/M€_PIB_industria	0,0059	0,0071	0,0064	0,0052	0,0055	0,0037
TRANSPORTE (consumo de gasolina y diésel)	tep/veh x km x 10 ⁶	366,9	390,3	404,7	413,9	432,5	405,1
SERVICIOS	tep/M€_PIB_servicios	0,0025	0,0022	0,0021	0,0018	0,0016	0,0015
DOMÉSTICO (consumo de gasóleo C)	kWh/vivienda y año	10.148,9	8.830,6	7.753,7	6.719,4	7.108,5	6.033,2
DOMÉSTICO (consumo de gasóleo C)	kWh/m ² y año	44,62	38,12	33,18	27,49	31,34	26,63
SERVICIOS PÚBLICOS - ENTIDADES LOCALES	kWh/habitante	264,2	245,7	261,4	250,0	243,7	241,4
ADMÓN AUTONÓMICA	kWh/habitante	42,6	43,9	36,4	35,5	40,0	30,3

Fig: 234.- Evolución de los ratios significativos en el consumo de derivados del petróleo en Castilla y León (2014-2019)

12 I+D+i

La investigación es una fuente fundamental de generación de conocimiento en todos los ámbitos, su difusión y su aplicación ofrece beneficios sociales y económicos, haciendo que un país y una región en particular destaquen respecto a otras, haciendo que el tejido empresarial y la propia sociedad sean más competitiva.

Por otra parte, el desarrollo y la innovación, hacen que la investigación tenga un sentido práctico y una utilización real. Por ello, se considera necesario programar una línea de actuación enfocada a la I+D+i, en este caso relacionada en exclusiva en las tecnologías que puedan mejorar la eficiencia energética.

En Castilla y León, la I+D+i se articula en la Estrategia Regional de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente (RIS3), donde en su Prioridad 5, programa la Energía como un área estratégica a tener en cuenta para modernizar las actividades productivas y para aumentar la competitividad de Castilla y León.

En concreto, la RIS3 de Castilla y León establece como ámbitos de actuación destacados, dentro del área estratégica de energía y sostenibilidad los ámbitos de actuación: (i) gestión de la energía, (ii) eficiencia energética y (iii) energías renovables.

En este sentido, es de destacar que los ámbitos (i) gestión de la energía y (ii) eficiencia energética resultan transversales a todas las actividades del patrón de especialización de Castilla y León.

En Castilla y León contamos con importantes centros tecnológicos y excelentes equipos de investigación asociados a las Universidades Públicas de Castilla y León, que trabajan en I+D+i y que por lo tanto se considera necesario aprovechar el talento existente.

En la EEE-CyL-2020, ya se había incluido un área estratégica sobre I+D+i dada su importancia, habiéndose materializado las actuaciones en el ámbito temporal de la mencionada estrategia con la firma por el EREN de cuatro contratos para llevar a cabo investigación fundamental con las universidades de Castilla y León, en concreto:

Soluciones bioclimáticas y de alta eficiencia energética	Bioteecnologías avanzadas para mejora energética y bioclimática de edificios mediante purificación in-situ aire de interior (BIOENERAIR) .	Universidad de Valladolid
Recuperación de efluentes energéticos gratuitos en industria y/o edificación	Alternativas de recuperadores de calor en diseño de edificios próximos a cero energía (nZEB) y rehabilitación de edificios.	Universidad de Valladolid
Eficiencia Energética en el Transporte	Hacia un sistema de transporte sostenible. Producción de combustibles renovables a partir de CO ₂ .	Universidad de León
Nuevos materiales para la construcción de edificios de consumo casi nulo	Reducción del consumo energético en edificios a través de polímeros nanocelulares transparentes y aislantes térmicos: fabricación, caracterización y relación proceso-estructura-propiedades.	Universidad de Valladolid

Fig: 235.- Proyectos de investigación firmados por el EREN con las universidades de Castilla y León (2014-2020)

Los resultados obtenidos en los cuatro contratos firmados están siendo muy alentadores, ya que están consiguiendo resultados que pueden pasar a ser una realidad con lo que el objetivo perseguido se está consiguiendo, es decir, poner en valor el conocimiento y el talento de los investigadores de nuestra región.

Por ello, en esta nueva estrategia con horizonte 2030, se programarán medidas de apoyo a la I+D+i siguiendo el mismo esquema que en la EEE-CyL-2020 y ampliando el ámbito de participación y actuación, para poner en valor los conocimientos adquiridos, por ello (i) se seguirán firmando contratos por parte del EREN con las universidades públicas de Castilla y León y sus departamentos, organismos y fundaciones dependientes de las mismas, y (ii) se participará, bien con inversiones directas o mediante la participación en sociedades mercantiles o a través de firma de contratos de cuentas en participación (CCP,s) para desarrollar proyectos piloto basados en investigación previa realizada, bien a través de los contratos firmados por el EREN, bien a través de otras investigaciones que se hayan llevado a cabo en el ámbito de la eficiencia energética, con objeto de poder transferir ese conocimiento a la actividad real.

Los ámbitos de I+D+i, en materia de eficiencia energética, que se consideran principales para apoyar e impulsar, son los que se indican a continuación:

I. Gestión de la energía

- II. Nuevas tecnologías en el sector edificación que mejoren la transformación de la energía, reduzcan la demanda y que permitan reducir y/o eliminar emisiones de CO₂
- III. Recuperación y/o almacenamiento de energía en todos los sectores
- IV. Utilización de las propiedades termodinámicas de materiales con cambio de fase en los sectores industrial y edificación
- V. Utilización y aprovechamiento de las características termodinámicas de los refrigerantes en los sectores industrial y edificación
- VI. Producción de combustibles alternativos a los combustibles de origen fósil
- VII. Producción y utilización de hidrógeno verde cuyo origen se base en fuentes renovables
- VIII. Valorización energética de residuos

13 FORMACIÓN

La formación especializada en materia de eficiencia energética no está generalizada.

Las nuevas tecnologías a aplicar en la producción de bienes y servicios, las nuevas formas de diseñar edificios, el transporte respetuosos con el medio ambiente e inteligente, la irrupción de nuevos vectores energéticos como el hidrógeno, implica la necesidad de formar a los profesionales de la ingeniería y la arquitectura aportando una visión no vista en los programas de las universidades, generando así una ventaja competitiva a los egresados de las universidades públicas de Castilla y León.

Las tecnologías de educación a distancia virtuales permiten impartir formación en un lugar concreto mientras que ésta formación se puede seguir en un lugar diferente, por lo que los métodos de formación on-line se están imponiendo sobre las metodología presenciales, sobre todo cuando se trata de programas muy especiales y específicos, ya que habitualmente, los especialistas de dichos temas se encuentran en diferentes lugares del país, e incluso en diferentes países.

En materia de formación de eficiencia energética, en marco de la EEE-CyL-2020, se han impartido varios cursos de especialización que han tenido una gran acogida sobre todo entre los recién egresados universitarios de las carreras técnicas incluidas en la rama de enseñanza de ingeniería y arquitectura.

En las universidades de Castilla y León, en la rama de ingeniería y arquitectura han finalizado los estudios de Grado y Master, **21.145** alumnos entre 2014 y 2019.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Egresados rama Ingeniería y Arquitectura	5.776	5.548	3.145	2.539	2.140	1.997

Fig: 236.- Egresados en Castilla y León rama ingeniería y arquitectura (2014-2019)

El potencial anual de alumnos que finalizan este tipo de Grados y Master es del orden de 2.000 anual, lo que implica que el interés por realizar los cursos de especialización en eficiencia energética es muy importante.

Sin duda, la evolución es a la baja, lo justifica la necesidad de formar adicionalmente a los egresados para generarles mayores oportunidades laborales.

Por otra parte, es de destacar que para realizar, las auditorías energéticas obligatorias según el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, los profesionales deben acreditar que cuentan con conocimientos suficientes en el capo de la eficiencia energética, por lo que programas anualmente este tipo de formación, impartida por el EREN, supone poder generar oportunidades laborales a los egresados de las universidades de Castilla y León.

Por ello, y siguiendo con las actuaciones que se han iniciado en la EEE-CyL-2020, en esta nueva estrategia, se programarán medidas de actuación dirigidas a formar a los universitarios que hayan obtenido el título universitario en la rama de ingeniería y arquitectura en alguna de las universidades de Castilla y León, tanto públicas como privadas.

Cada año se ofertarán los cursos, con una limitación en el número de plazas, publicando y publicitando los criterios de acceso así como el orden de prelación. Todos los cursos serán gratuitos y en formación on-line.

Las áreas temáticas estarán relacionadas con la eficiencia energética, las nuevas tecnologías, hidrógeno, etc.

14 DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

Las acciones de comunicación y difusión son acciones de acompañamiento que permiten consolidar mensajes entre la población, las empresas, las administraciones públicas, creando una cultura, en este caso, sobre ahorro y eficiencia energética, que según algunos estudios pueden generar un efecto sobre la reducción del consumo energético y de energías renovables que se cifra en un -6%.

La comunicación y la difusión debe ser programa pensando en el público objetivo según al sector al que se dirige y en particular pensar en aquellas personas y actividades que permitirán “fijar” ideas, conceptos, y modos de comportamiento que perduren en el tiempo.

Las redes sociales, twitter, Instagram, YouTube son canales diferentes a los canales tradicionales como la prensa, la radio o la televisión que hay que alimentar casi diariamente con mensajes, imágenes, animaciones, etc., que requieren de una edición previa y estudiada.

Por ello, la generación de infografías, video-tutoriales, tweets, se considera una actuación complementaria a llevar a cabo, tal y como ya se hace desde el EREN.

La página WEB energia.jcyl.es, gestionada y actualizada por el EREN, ha recibido en el año 2020, 155.709 visitas, con un promedio diario de 425 visitas.

La cuenta de twitter ya cuenta con 2.761 seguidores con aumentos anuales de 9,2% publicando 1.800 tuits anuales lo implican 4,97 millones de impactos.

El EREN, también mantiene actualizada la app “EREN JCyL”, app que permite geo-localizar los certificados de eficiencia energética de los edificios de Castilla y León, obtener información sobre la calificación así como de los Técnicos certificadores.

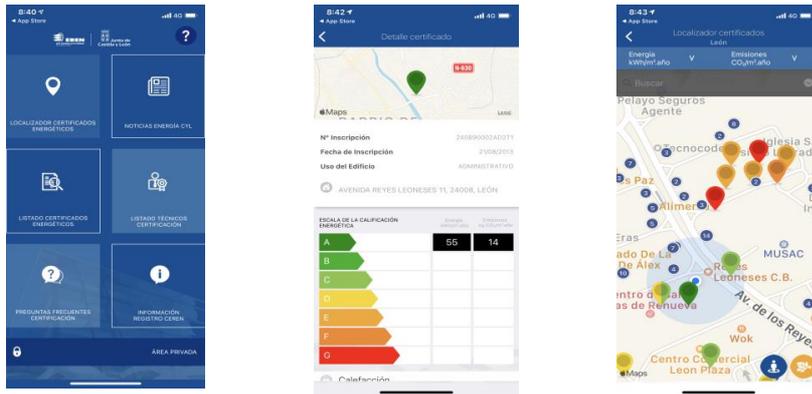


Fig: 237.- APP EREN JCyL

Así mismo, se ha puesto en marcha con la EEE-CyL-2020 el canal de YouTube EREN JCyL en el que están disponibles diferentes videos temáticos relacionados con la eficiencia energética y las energías renovables.

15 ESCENARIOS PREVISTOS

En este apartado se llevará a cabo una recopilación del contexto actual en materia de eficiencia energética tomando como base los objetivos, propuestas y previsiones establecidas a nivel europeo como a nivel español.

Según ha publicado el Parlamento Europeo en noviembre de 2020, “..cada vez reviste mayor importancia para la Unión la reducción del consumo y del despilfarro de energía. Los líderes de la Unión establecieron en 2007 el objetivo de reducir, a más tardar en 2020, el consumo anual de energía de la Unión en un 20%. En 2018, como parte del paquete de medidas «Energía limpia para todos los europeos», se estableció un nuevo objetivo consistente en la reducción del consumo de energía en al menos un 32,5% en el horizonte 2030. Las medidas de eficiencia energética se consideran cada vez más un medio no solo para conseguir un abastecimiento de energía sostenible, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la seguridad del suministro y reducir los costes de las importaciones, sino también para fomentar la competitividad de la Unión. Por ello, **la eficiencia energética es una de las prioridades estratégicas de la Unión de la Energía y la Unión fomenta el principio de «anteponer la eficiencia energética»**. El futuro marco de actuación para el periodo posterior a 2030 es objeto de debate en la actualidad..”⁶⁰.

Hay que remontarse al año 2006 para ver el lanzamiento por parte de la Comisión Europea del “Plan de acción para la eficiencia energética: realizar el potencial”. Este Plan pretendía movilizar a la opinión pública, a los responsables políticos, y en general a otros agentes del mercado interior de la energía, con el objetivo de que los ciudadanos europeos, pudieran contar con las infraestructuras (edificios incluidos), los productos (incluidos dispositivos y vehículos) y los sistemas de energía más eficientes desde el punto de vista energético de todo el mundo. De los objetivos previstos en este Plan se fijó por entonces la necesidad de que en 2020 se hubiera reducido un 20% de energía primaria con respecto al tendencial del consumo de energía para ese año 2020.

⁶⁰ Publicado por Matteo Ciucci <https://n9.ci/c9deb>.

A lo largo de los años posteriores cuando se estaba viendo que el objetivo previsto en el Plan del año 2006, no se estaba cumpliendo y que además no parecía que se fuera a alcanzar una reducción de sólo el 10%, la Comisión Europea, estableció en 2011 que, los objetivos en materia de eficiencia energética fueran objetivos principales de la Estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, elaborando un nuevo y exhaustivo Plan de Eficiencia Energética 2011.

A raíz de este año, el marco actual de la eficiencia energética se compone de una serie de directivas que en la actualidad, están revisión o prevista su necesaria revisión con objeto de cumplir no sólo los objetivos indicados sino mejorarlos considerablemente al haberse adquirido nuevas obligaciones.

La Directiva 2012/27/UE de eficiencia energética, que está en vigor desde finales de 2012, ha exigido a los Estados miembros que establezcan unos objetivos nacionales de mejora de la eficiencia energética con el fin de asegurar la consecución por parte de la Unión del objetivo principal de reducir el consumo de energía, en ese momento del -20% en 2020.

Esta Directiva, ha supuesto la introducción de un conjunto de medidas vinculantes para ayudar a los Estados miembros a lograr los objetivos establecidos, incluso publicando normas que vinculan jurídicamente a los usuarios finales y a los proveedores de energía.

En este sentido, se han introducido normas de eficiencia energética adicionales para productos y edificios mediante las Directivas (i) relativas al diseño ecológico⁶¹, (ii) el etiquetado de la eficiencia energética⁶², actualizada en 2017⁶³, y (iii) la eficiencia energética de los edificios⁶⁴.

En 2014 y como avance de los logros conseguidos hasta ese año, la Comisión publicó una comunicación⁶⁵ sobre eficiencia energética en la que determinó que el ahorro energético que se podría llegar a conseguir por la Unión Europea en 2020 sería inferior al 20%, llegando a la conclusión de que era necesario realizar un mayor esfuerzo por

⁶¹ Directiva 2009/125/CE

⁶² Directiva 2010/30/UE

⁶³ Directiva 2017/1369/UE

⁶⁴ Directiva 2010/31/UE

⁶⁵ COM(2014)0520)

parte de todos los Estados miembros para alcanzar los objetivos establecidos para 2020.

En informes posteriores, hechos públicos por la Comisión, sobre los avances en la aplicación de las disposiciones de la Directiva relativa a la eficiencia energética, indican que los Estados miembros podrían lograr para 2020 en su conjunto un ahorro de energía primaria de apenas el 17,6%.

Ante esta realidad, en 2015, la Comisión Europea, publica la hoja de ruta **hacia la Unión de la Energía**⁶⁶, en la cual se anuncia la necesidad de revisar las Directivas relativas a la eficiencia energética.

En 2016, la Comisión hace pública la comunicación **“Energía limpia para todos los europeos”**⁶⁷, siendo un paquete de propuestas que tienen por objeto adaptar la legislación de la Unión en materia de energía a los nuevos objetivos energéticos y climáticos para 2030 y contribuir a la consecución de los objetivos de 2015 de la Unión de la Energía⁶⁸, indicando que **“anteponer la eficiencia energética”** es uno de los principios clave de la Unión de la Energía cuyo objeto es garantizar que la Unión disponga de un suministro energético estable, sostenible, competitivo y asequible.

En este momento, la Comisión Europea, propone un objetivo más ambicioso estableciendo que en 2030 se deberá mejorar en un 30% la eficiencia energética.

En enero de 2018, el Parlamento modificó la propuesta de la Comisión y se alcanzó un acuerdo en noviembre de 2018 **que fija el objetivo de reducir el consumo de energía primaria en un 32,5 % para 2030 a escala de la Unión** (en relación al tendencial de consumo de energía para 2030).

Así, en 2018 se publicó la Directiva 2018/2002/UE, como parte del paquete de medidas “Energía limpia para todos los europeos”.

Ya en 2020, el Parlamento Europeo⁶⁹ ha pedido que la Directiva relativa a la eficiencia energética y la Directiva sobre la eficiencia energética de los edificios se revisen en

⁶⁶ (COM(2015)0572)

⁶⁷ (COM(2016)0860)

⁶⁸ (COM(2015)0080)

⁶⁹ Pacto Verde Europeo (P9_TA(2020)0005)

consonancia con la mayor ambición de la Unión Europea en materia de clima, indicando que se refuerce su aplicación mediante objetivos nacionales vinculantes, prestando especial atención a los ciudadanos vulnerables y teniendo también en cuenta la necesidad de previsibilidad económica para los sectores afectados.

Cabe destacar también, que en diciembre de 2020, el Consejo Europeo ha elevado el objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero fijándolo en el 55% en 2030.

En el ámbito nacional, el Gobierno de la nación ya remitió a la Comisión Europea el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

Los objetivos fijados por el PNIEC son los siguientes:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Según el PNIEC, en 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática con la reducción de al menos un 90% de las emisiones brutas totales de GEI, en total coherencia con los objetivos de Unión Europea. Además, alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.

En el conjunto de España, según las medidas contempladas en el PNIEC, permitirán lograr una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 23%, respecto a 1990.

Supondrá pasar de 340,2 millones de toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂-eq) emitidos al finalizar el año 2017, a los 221,8 MtCO₂-eq en 2030.

Los sectores difusos, esto es, residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones, reducirán en conjunto en 2030 el 39% respecto a los niveles del año 2005. Los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión reducirán el 61% con respecto a 2005.

Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducen más emisiones en el período del Plan 2021-2030, son los de generación eléctrica (36 MtCO₂-eq), movilidad y transporte (27 MtCO₂-eq), a los que se suman residencial, comercial e institucional, con una reducción de 10 MtCO₂-eq e industria (combustión) con 7 MtCO₂. Esos cuatro sectores considerados de forma conjunta representan el 83% de la reducción de emisiones que tiene lugar en el período 2021-2030

Años	1990	2005	2015	2020*	2025*	2030*
Transporte	59.199	102.310	83.197	87.058	77.651	59.875
Generación de energía eléctrica	65.864	112.623	74.051	56.622	26.497	20.603
Sector industrial (combustión)	45.099	68.598	40.462	37.736	33.293	30.462
Sector industrial (emisiones de procesos)	28.559	31.992	21.036	21.147	20.656	20.017
Sectores residencial, comercial e institucional	17.571	31.124	28.135	28.464	23.764	18.397
Ganadería	21.885	25.726	22.854	23.247	21.216	19.184
Cultivos	12.275	10.868	11.679	11.382	11.089	10.797
Residuos	9.825	13.389	14.375	13.657	11.932	9.718
Industria del refino	10.878	13.078	11.560	12.330	11.969	11.190
Otras industrias energéticas	2.161	1.020	782	825	760	760
Otros sectores	9.082	11.729	11.991	12.552	11.805	11.120
Emisiones fugitivas	3.837	3.386	4.455	4.789	4.604	4.362
Uso de productos	1.358	1.762	1.146	1.236	1.288	1.320
Gases fluorados	64	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total	287.656	439.070	335.809	319.312	262.675	221.844

Fig: 238.- Evolución de las emisiones de CO₂ equivalente por sector. Histórico y proyección a 2030 (kt) en España⁷⁰

En relación al consumo de energía primaria cuyo objetivo es reducirlo en un -39,5% en 2030 respecto al escenario tendencial de referencia utilizado por la Unión Europea, que en términos de energía final supondrá en el conjunto del país, ahorrar 36.809 ktep al finalizar 2030.

⁷⁰ Fuente PNIEC, versión a 20 de enero de 2020

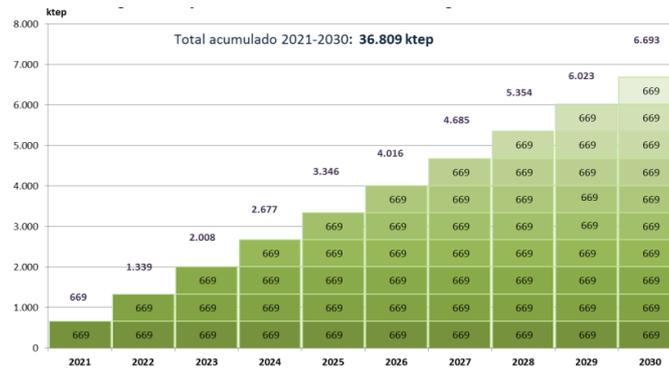


Fig: 239.- Objetivo acumulado de ahorro de energía final 2021-2030 (ktep) en España⁷¹

La intensidad energética primaria se pretende reducir en un -3,5% anual hasta 2030.

Según establece el PNIEC, la dependencia energética del exterior (medida como porcentaje de las importaciones energéticas sobre las necesidades energéticas totales del país) mejorará 12 puntos porcentuales, pasando del 73% en 2017 al 61% en 2030, lo que además de fortalecer la seguridad energética nacional tendrá un impacto muy favorable sobre la balanza comercial de España

La importación de combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas disminuirá un 34%. La presencia de las energías renovables sobre el uso final de la energía en el conjunto de la economía llega al 42%. El borrador actualizado del PNIEC, prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 15 GW hidráulica; 9 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como cantidades menores de otras tecnologías.

⁷¹ Fuente PNIEC versión a 20 de enero de 2020

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	2015	2020*	2025*	2030*
Eólica (terrestre y marítima)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
Total	107.173	111.829	133.802	160.837

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del borrador actualizado del PNIEC.

Fig: 240.- Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW) en España⁷²

Para establecer los escenarios en relación al consumo de energía, tanto primaria como final, así como de emisiones de CO₂, y efectos previstos por aplicación de la estrategia de eficiencia Energética de Castilla y León a 2030, se va a utilizar por analogía los ratios que se han utilizado por la Comisión Europea como herramienta de análisis, utilizando la metodología PRIMES (REF2016).

15.1 Escenarios consumo de energía primaria y de energía final para Castilla y León a 2030

En este apartado se van a reflejar los escenarios a tener en cuenta en el horizonte 2021 a 2030 para los siguientes apartados: (i) eficiencia energética y (ii) descarbonización – reducción de emisiones de CO₂.

Dado que como se ha indicado se va a utilizar por analogía las previsiones publicadas por la Comisión Europea para España según PRIMES 2016, para eficiencia energética se indicarán los ratios de variación y los consumos de energía esperada.

⁷² Fuente PNIEC versión a 20 de enero de 2020

15.1.1 Escenarios Energía Primaria

Para establecer los objetivos de la EEE-CyL 2030 en cuanto a reducción del consumo de energía primaria, se van a tener en cuenta **4 escenarios** con objeto de poder comparar y determinar la evolución de los logros conseguidos.

El “**escenario 1**” se define como el escenario en el que no se hace ninguna mejora ni se aplica ninguna estrategia, es el escenario tendencial.

De esta forma es posible comparar la mejora de la eficiencia energética en base a los valores de consumo de energía referidos a 1990, esto es, se muestra el tendencial si no se hubiera aplicado ninguna medida de ahorro energético y de mejora de la eficiencia energética.

Con este escenario, el consumo estimado tendencial en 2021, aplicando ratios de evolución calculados para España por la Comisión Europea utilizando metodología PRIMES 2016, sería de 15.949,26 ktep/a, en 2025 se situaría en 15.338,76 ktep/a y en 2030 estaría en 14.717,87 ktep/a⁷³.

El “**escenario 2**”, es un escenario más realista, pues toma valores de consumo real en Castilla y León hasta el año 2020, y no tiene en cuenta la aplicación de la estrategia de eficiencia energética de Castilla y León 2030.

En este escenario, el consumo de energía primaria calculado para 2021, aplicando ratios de evolución calculados para España por la Comisión Europea utilizando metodología PRIMES, sería de 10.766,53 ktep/a, en 2025 se situaría en 10.354,40 ktep/a y en 2030 estaría en 9.935,28 ktep/a.

El “**escenario 3**”, es el **escenario programado para la EEE-CyL-2030**, el cual tienen en cuenta tanto los objetivos de reducción del consumo de energía primaria previstos por la UE como por parte del Gobierno de España en el PNIEC.

Así, en este escenario, el consumo de energía primaria calculado para 2021, aplicando ratios de evolución en base a la **consecución de un ahorro de energía primaria al**

⁷³ Se tienen en cuenta políticas de mejora de la eficiencia energética puestas en marcha por la UE y por España en el PNIEC

finalizar 2030 del 40% respecto a los valores tendenciales (escenario 1), sería de 10.601,77 ktep/a, en 2025, se situaría en 10.053,35 ktep/a y en 2030 estaría en **8.831,43 ktep/a**.

Finalmente, el “**escenario 4**”, es aquel en el que aplicando el objetivo fijado por la Comisión Europea, ahorrar al menos el 32,5% en 2030, daría un consumo de energía primaria en 2021 de 15.862,29 ktep/a, en 2025 se situaría en 14.034,21 ktep/a y en 2030 estaría en 9.934,25 ktep/a

Con estas premisas, se espera que en 2030, el consumo de energía primaria en Castilla y León se haya reducido en un **-40%** respecto al consumo tendencial sin que se hubieran aplicado medidas de mejora de la eficiencia energética y reducción del consumo de energía primaria.

Con esta reducción se prevé mejorar el objetivo de la UE (-32,5%) y también superar el objetivo de España establecido en el PNIEC (-39,5%).

En el cuadro siguiente se indica la evolución del consumo de energía primaria en los diferentes escenarios

	ESCENARIO 1 - TENDENCIAL	ESCENARIO 2 - REAL 2014 sin EEE-Cyl	ESCENARIO 4 - OBJETIVOS UE 2020-2030			ESCENARIO 3 - OBJETIVOS EEE-CYL-2030		
			Consumo Total Objetivo UE2030 respecto a tendencial sin hacer nada	Ahorro respecto a 2007	% anual	Consumo EP TOTAL aplicando EEE-CYL- 2016/2020 Y 2021/2030(PROGRAMADO)	Ahorro energético acumulado (PROGRAMADO) POR MEDIDAS	% Ahorro acumulado respecto a 2007(PROGRAMADO)
	(ktep)	(ktep)	(ktep)	(ktep)	(ktep)	(ktep)	(ktep)	%
2021	15.949,26	10.766,53	15.862,29	86,97	0,55%	10.746,46	20,07	32,62%
2022	15.794,40	10.661,98	15.533,49	260,91	1,65%	10.601,77	60,21	32,88%
2023	15.641,03	10.558,45	15.119,21	521,82	3,34%	10.438,03	120,42	33,27%
2024	15.489,16	10.455,93	14.619,46	869,70	5,61%	10.255,23	200,70	33,79%
2025	15.338,76	10.354,40	14.034,21	1.304,55	8,50%	10.053,35	301,05	34,46%
2026	15.212,52	10.269,19	13.386,15	1.826,37	12,01%	9.847,72	421,47	35,27%
2027	15.087,32	10.184,67	12.652,16	2.435,16	16,14%	9.622,71	561,96	36,22%
2028	14.963,15	10.100,85	11.832,23	3.130,92	20,92%	9.378,33	722,52	37,32%
2029	14.840,01	10.017,72	10.926,36	3.913,65	26,37%	9.114,57	903,15	38,58%
2030	14.717,87	9.935,28	9.934,52	4.783,35	32,50%	8.831,43	1.103,85	40,00%

Fig: 241.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía primaria (ktep/a)

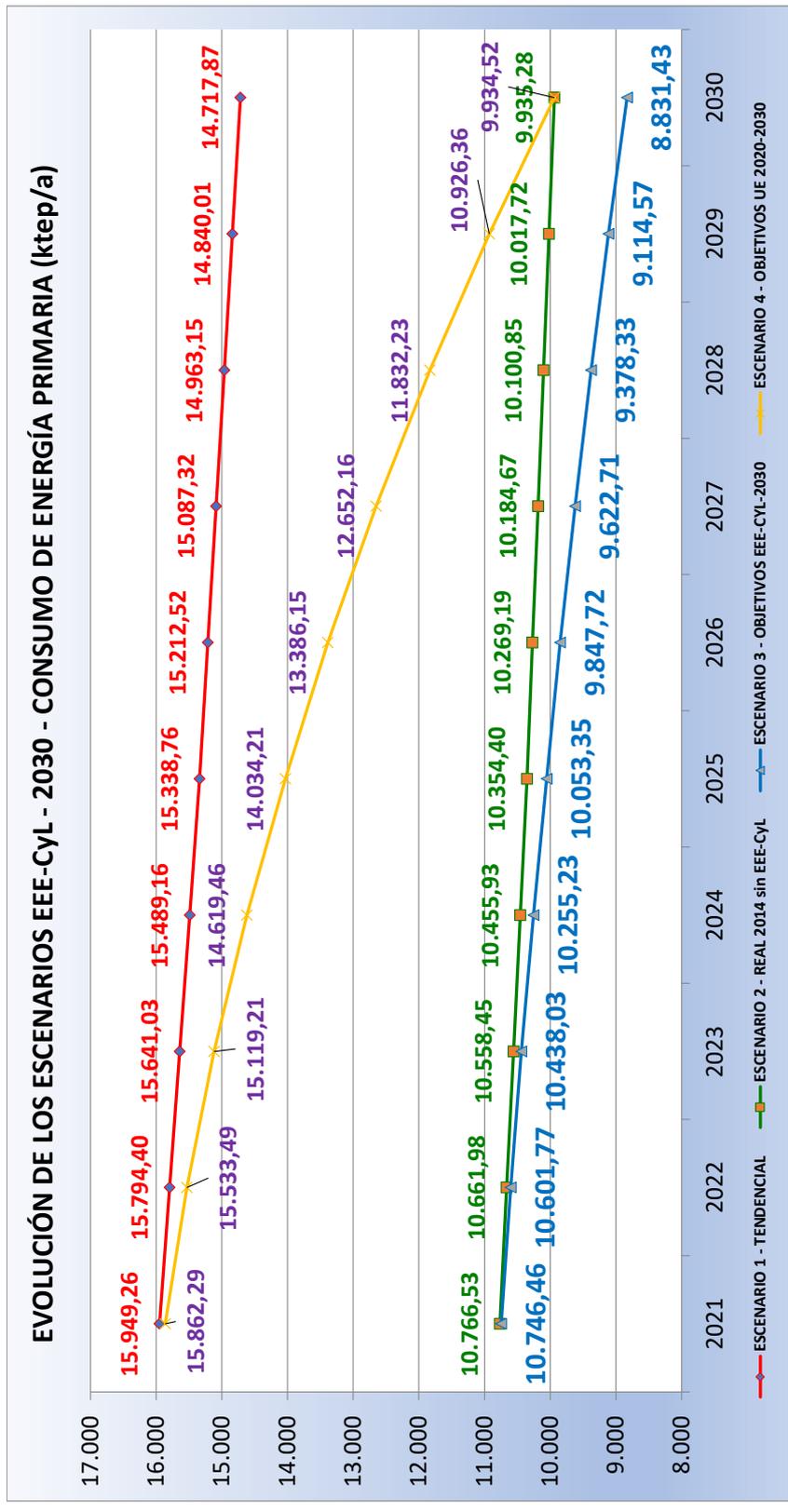


Fig: 242.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía primaria (ktep/a)

15.1.2 Escenarios Energía Final

Para establecer los objetivos de la EEE-CyL 2030 en cuanto a reducción del consumo de energía final, se tendrán en cuenta **3 escenarios** con objeto de poder comparar y determinar la evolución de los logros conseguidos.

A su vez, para fijar los objetivos, se tendrá en cuenta lo previsto en el artículo 7 de la DIRECTIVA (UE) 2018/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

En este sentido, para el periodo que va desde el 1 de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2020, se ha tomado un objetivo de conseguir un ahorro de energía final igual al 1,5 % del consumo de energía final, como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2013.

Para el periodo que va desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, se ha tomado como valor de ahorro de energía final, el 0,8 % del consumo anual de energía final, como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019.

Con estas premisas, el “**escenario 1**” se define como el escenario en el que no se hace ninguna mejora ni se aplica ninguna estrategia, se denomina “base” y representa el tendencial.

De esta forma es posible comparar la reducción del consumo de energía final en base, esto es, se muestra el tendencial si no se hubiera aplicado ninguna medida de ahorro energético y de mejora de la eficiencia energética.

Con este escenario, el consumo estimado tendencial en 2021, aplicando ratios de evolución calculados para España por la Comisión Europea utilizando metodología PRIMES 2016, sería de 8.615 ktep/a, en 2025 se situaría en 8.436 ktep/a y en 2030 estaría en 8.373 ktep/a⁷⁴.

⁷⁴ Se tienen en cuenta políticas de mejora de la eficiencia energética puestas en marcha por la UE y por España en el PNIEC

El “**escenario 2**”, es un escenario más realista, pues toma valores de consumo real hasta el año 2014, y no tienen en cuenta la aplicación de las estrategias de eficiencia energética de Castilla y León 2020 y 2030⁷⁵.

En este escenario, el consumo de energía primaria calculado para 2021, aplicando ratios de evolución calculados para España por la Comisión Europea utilizando metodología PRIMES, sería de 6.537 ktep/a, en 2025 se situaría en 6.401 ktep/a y en 2030 estaría en 6.354 ktep/a.

El “**escenario 3**”, es el **escenario programado para la EEE-CyL-2030**, el cual tienen en cuenta los objetivos de reducción del consumo de energía final previstos en el artículo 7 de la Directiva de Eficiencia energética.

Así, en este escenario, el consumo de energía primaria calculado para 2021, aplicando ratios de evolución en base a la consecución de un ahorro de energía primaria al finalizar 2030 del **30,24%** respecto a los valores tendenciales, sería de 6.486 ktep/a, en 2025 se situaría en 6.145 ktep/a y en 2030 estaría en 5.842 ktep/a.

En el cuadro siguiente se recoge la evolución del consumo de energía final en los dos escenarios que se han indicado en base a las obligaciones de ahorro de energía final previstas en la Directiva de Eficiencia Energética (art. 7).

En aplicación de la metodología indicada en dicho artículo, el ahorro de energía final para el periodo 2021-2030 se cifra en 511,96 ktep.

⁷⁵ Se aplican ratios de variación en base a metodología PRIMES 2016 aplicados a España

AÑO	ESCENARIO 1 - BASE - tendencial sin aplicar Estrategias. Hasta 2020 (REF PRIMES 2007), a partir de 2021 (REF PRIMES 2016)	ESCENARIO 2 - Real en 2020 sin aplicar EEE-Cyl-2020 ni EEE-Cyl-2030	ESCENARIO 3 - programado EEE-Cyl-2030 Directiva EE	ahorro (REAL HASTA 2020 Y PROGRAMADO A 2030)	AHORRO OBJETIVO PARA MEDIDAS A APLICAR (PROGRAMADO)	% AHORRO respecto al tendencial
2021	8.615	6.537	6.486	2.129,23	51,20	24,72%
2022	8.570	6.503	6.400	2.169,53	102,39	25,32%
2023	8.525	6.469	6.315	2.209,89	153,59	25,92%
2024	8.480	6.435	6.230	2.250,31	204,78	26,54%
2025	8.436	6.401	6.145	2.290,78	255,98	27,16%
2026	8.423	6.391	6.084	2.338,96	307,17	27,77%
2027	8.411	6.382	6.024	2.387,13	358,37	28,38%
2028	8.398	6.372	5.963	2.435,31	409,57	29,00%
2029	8.386	6.363	5.902	2.483,50	460,76	29,62%
2030	8.373	6.354	5.842	2.531,68	511,96	30,24%

Fig: 243.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía final (ktep/a)

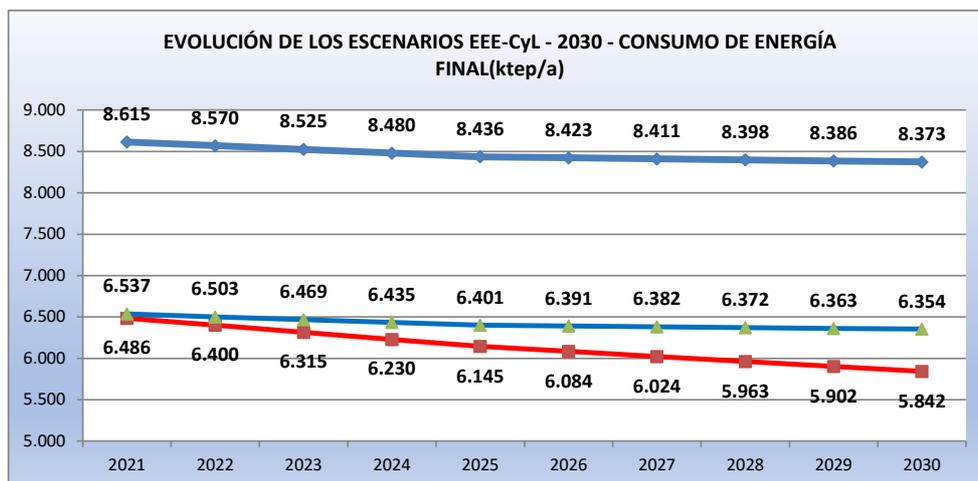


Fig: 244.- Evolución de los escenarios calculados para el consumo de energía final (ktep/a)

Si se tienen en cuenta los sectores de actividad, (i) industria, (ii) agricultura, (iii) residencial/doméstico, (iv) terciario/servicios, (v) transporte y (vi) administración y servicios públicos, es el sector transporte el que más contribuirá a la reducción de consumo de energía final, seguido del sector industrial, residencial/doméstico, terciario/servicios y finalmente administración y servicios públicos.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (ktep)	2021		2025		2030	
	tenden- cial	program- ado	tenden- cial	program- ado	tenden- cial	program- ado
<i>Por sectores (ktep)</i>						
INDUSTRIA	1.575	1.575	1.519	1.481	1.474	1.413
AGRICULTURA	929	929	880	873	881	828
RESIDENCIAL / DOMÉSTICO	992	992	985	933	956	899
TERCIARIO / SERVICIOS	704	704	670	662	665	629
TRANSPORTE ⁽⁵⁾	2.099	2.099	1.942	1.973	1.970	1.858
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS	239	239	240	224	238	217
TOTAL	6.537	6.488	6.236	6.147	6.185	5.843

Fig: 245.- Evolución del consumo de energía final por sectores de actividad (tendencial y programado) (ktep/a)

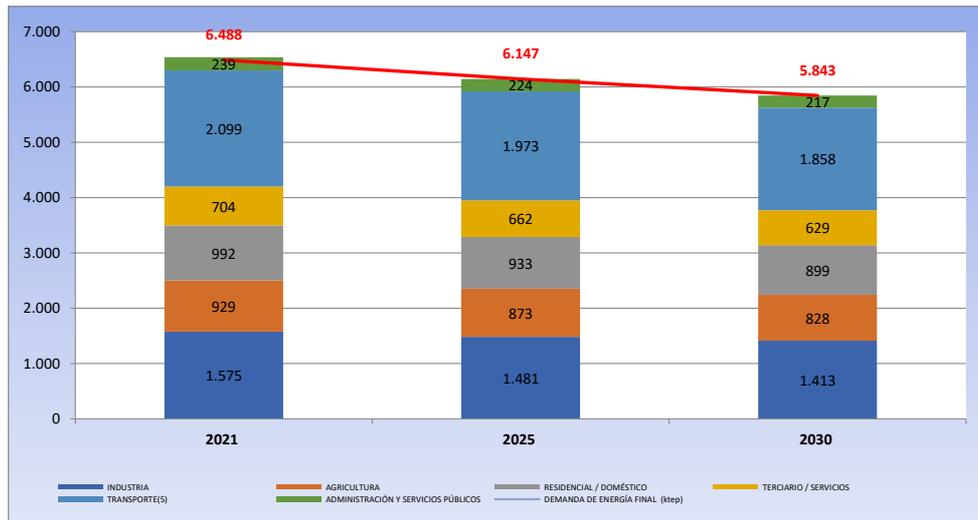


Fig: 246.- Evolución del consumo de energía final por sectores de actividad (programado) (ktep/a)

La evolución del consumo de energía final prevista por fuentes energéticas se muestra en el cuadro siguiente.

por tipo de energía (ktep)	2021	2025	2030
DERIVADOS DEL PETROLEO	3.032	2.943	2.781
GAS NATURAL	1.861	1.604	1.429
HIDROGENO VERDE	0	0,214	0,55
ELECTRICIDAD	1.085	1.081	1.067
ENERGÍAS RENOVABLES (no eléctricas)	510	519	566
TOTAL	6.537	6.147	5.844

Fig: 247.- Evolución del consumo de energía final por fuentes energéticas (ktep/a)

Por fuentes energéticas⁷⁶, las variaciones respecto al escenario tendencial, es el gas natural el que más reducirá la demanda, pasando de 1.861 ktep/a en 2021 a 1.429 ktep/año (-23,22%) en 2030. Los derivados del petróleo, también verán reducida su demanda, pasando de 3.032 ktep/a en 2021 a 2.781 ktep/a en 2030 (-8,29%).

La energía eléctrica se reducirá en un 1,66%, pasando de 1.085 ktep/a en 2021 a 1.067 ktep/a en 2030.

⁷⁶ Se han aplicado los porcentajes de variación previstos en PRIMES 2016 para España

Las energías renovables no eléctricas verán aumentada su demanda pasando de 510 ktep/a en 2021 a 566 ktep/a en 2030 (+11,04%).

Por último el hidrógeno verde pasará de consumirse 0,0 ktep/a en 2021 a **0,55 ktep/a** en 2030 (+100%). Es de reseñar que se programa una producción de hidrogeno verde en 2030 de 15 ktep, de los cuales 14,45 ktep se exportarán fuera de Castilla y León.

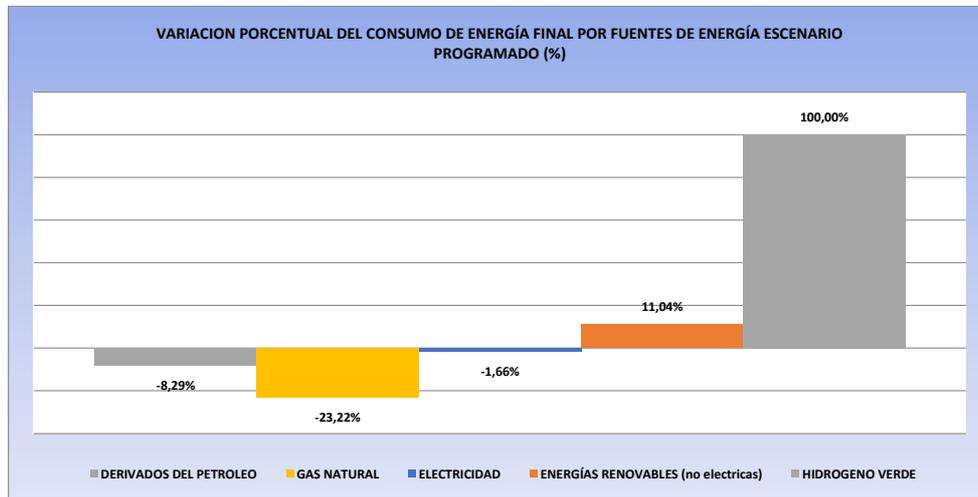


Fig: 248.- Variación porcentual del consumo de energía final por fuentes energéticas (2021-2030)

15.2 Escenarios relativos a ratios sobre intensidad energética

Por lo que se refiere a la intensidad energética primaria expresada como tep/M€_PIB industrial, la previsión es que vaya disminuyendo en la próxima década, pasando de 155,54 tep/M€_PIB en 2021 a 138,81 tep/M€_PIB en 2025 y a 122,49 tep/M€_PIB en 2030 (-21,25%).

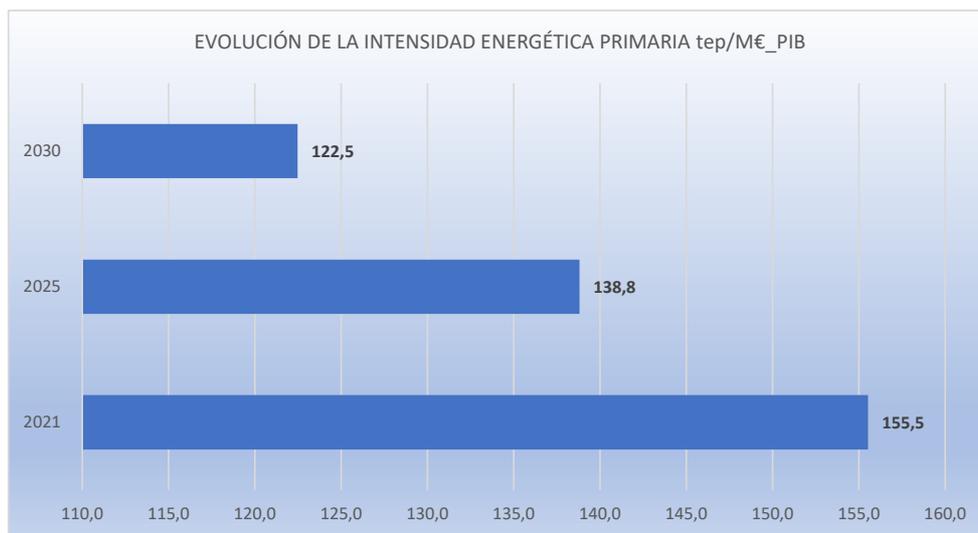


Fig: 249.- Evolución de la intensidad energética primaria (tep/M€_PIB)

Si se hace un análisis en relación a la intensidad de energía final referida a los sectores de actividad, el sector industrial, reducirá el ratio en un 17,80%, pasando de 114,57 tep/M€_PIB industrial en 2021 a 94,18 tep/M€_PIB industrial en 2030.

Por su parte, el sector residencial/doméstico, tomando como indicador, la relación de índices entre consumo energético en ktep/a y la renta media en €/hogar y año, pasará de 89,64 en 2021 a 70,76 en 2030 (-21,06%). El sector terciario/servicios reducirá la intensidad energética en un -21,75%, pasando de 181,89 ktep/M€_PIB terciario/servicios en 2021 a 142,33 ktep/M€_PIB terciario/servicios en 2030 y finalmente el sector transportes, pasará de consumir 422,14 tep/vehículos y Millón de km en 2021 a 394,92 tep/vehículo y Millón de km en 2030 (-6,45%).

INTENSIDAD ENERGÉTICA POR SECTORES	2021	2025	2030
INDUSTRIA (tep/M€_PIB))	114,57	104,75	94,18
RESIDENCIAL - DOMESTICO (índice Energía final/indicador renta media hogar)	89,64	79,73	70,76
TERCIARIO - SERVICIOS (tep/M€_PIB)	181,89	157,25	142,33
TRANSPORTE (tep/vehículo y Mkm)	422,14	404,87	394,92

Fig: 250.- Evolución de los indicadores sobre intensidad energética referida a energía FINAL por sectores

15.3 Escenarios relativos a descarbonización

Para establecer los escenarios relativos a la descarbonización prevista aplicando la EEE-CyL – 2030, se han tenido en cuenta los coeficientes de variación previstos para España aplicando la metodología PRIMES 2016.

A su vez, los coeficientes de paso de emisiones de CO₂ según las diferentes fuentes energéticas se han tenido en cuenta los ratios publicados por el IDAE en 2016 en el documento reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, menos para la electricidad que en base al mix actual, este ratio se ha visto reducido con el aumento de la producción de energía eléctrica por fuentes renovables.

Los ratios aplicados son los que se indican a continuación.

Electricidad convencional peninsular	0,26
Gasóleo C	0,311
GLP	0,254
Gas Natural	0,203
Biomasa	0,018
Gasóleo A-B	0,259
Gasolina	0,249
Fuel	0,273
Carbón Nacional	0,357
Carbón importación	0,363
Carbón Energía final	0,472
Coque de petróleo	0,351

Fig: 251.- Factores de paso emisiones de CO₂ (kgCO₂/kWh)

Con estas premisas, la evolución programada para las emisiones de CO₂ referidas a energía final es la que se indica en la tabla siguiente.

Se pasará de emitir 16,54 millones de toneladas anuales en 2021 a 13,28 millones de toneladas anuales (-19,69%).

Si el análisis se hace en base a los sectores de actividad, se prevé que sea el sector industrial el que más vea reducidas sus emisiones, pasando de 3,46 millones de toneladas anuales de CO₂ en 2021 a 2,76 millones en 2030 (-20,03%).

Le seguirá el sector terciario/servicios que reducirá las emisiones en un 19,96%, pasando de 2,33 millones de toneladas anuales en 2021 a 1,86 millones de toneladas en 2030.

El sector residencial/doméstico pasará de emitir en 2021, 2,19 millones de toneladas de CO₂ a 1,98 millones de toneladas en 2030 (-9,72%).

El sector agricultura pasará de 2,66 millones de toneladas en 2021 a 2,49 millones de toneladas de CO₂ en 2030 (-6,10%).

Finalmente, el sector transportes que es el sector que mayores emisiones aporta al total regional, pasará de 6,01 millones de toneladas en 2020 a 6,09 millones de toneladas, aumentando en un 1,36%.

(MtCO ₂ /a)	2020	2021	2025	2030
Agricultura	2,683	2,661	2,572	2,498
Industria	3,525	3,461	3,205	2,768
Residencial / doméstico	2,220	2,196	2,100	1,982
Terciario / servicios	2,396	2,329	2,059	1,864
Transporte	6,014	6,016	6,026	6,098

Fig: 252.- Evolución de las emisiones de CO₂ referidas a energía final por sectores (2020-2030)

16 OBJETIVOS DE LA EEE-CyL - 2030

En este apartado se establecerán los objetivos que persigue la EEE- CyL -2030, tanto en lo que se refiere a ahorro de energía, como mejora de la eficiencia energética así como la reducción de emisiones de CO₂ y en definitiva la descarbonización del consumo energético en Castilla y León.

Por lo que se refiere a **energía primaria**, tal y como ya se ha indicado anteriormente, los cálculos y previsiones realizadas arrojan una reducción de energía primaria acumulada en 2030, en valor absoluto de **1.103,85 ktep**, calculada como diferencia del consumo previsto en el escenario 2 (9.935,28 ktep/a) y el consumo estimado por aplicación de las medidas previstas en la EEE-CyL - 2030 (8.831,43 ktep/a).

PERIODO 2021-2030									
									20,07
								20,07	20,07
							20,07	20,07	20,07
						20,07	20,07	20,07	20,07
					20,07	20,07	20,07	20,07	20,07
				20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07
			20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07
	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07
20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07	20,07
20,07	40,14	60,21	80,28	100,35	120,42	140,49	160,56	180,63	200,70
20,07	60,21	120,42	200,70	301,05	421,47	561,96	722,52	903,15	1.103,85
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Fig: 253.- Evolución del ahorro de Energía Primaria (programado) 2021 -2030

Por lo que se refiere a la reducción del **consumo de energía final**, el objetivo fijado en la EEE-CyL – 2030 es conseguir reducir en 2030, **511,96 ktep**, pasando de 6.486 ktep/a a 5.842 ktep/a, lo que supone en términos de energía acumulada reducir en 2.815,756 ktep

									51,20
								51,20	51,20
							51,20	51,20	51,20
						51,20	51,20	51,20	51,20
					51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
			51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
		51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20	51,20
51,20	102,39	153,59	204,78	255,98	307,17	358,37	409,57	460,76	511,96
51,20	153,59	307,17	511,96	767,94	1.075,11	1.433,48	1.843,04	2.303,81	2.815,76
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030

Fig: 254.- Evolución del ahorro de Energía Final (programado) 2021 -2030

En cuanto a la **mejora de la eficiencia energética** referida a **energía primaria**, medida como porcentaje teniendo en cuenta el escenario 1 y el escenario 3 programado, **en 2030 se conseguirá una mejora del 40%.**

2021	32,62%
2022	32,88%
2023	33,27%
2024	33,79%
2025	34,46%
2026	35,27%
2027	36,22%
2028	37,32%
2029	38,58%
2030	40,00%

Fig: 255.- Evolución de la mejora de la eficiencia energética referida a energía primaria (programado) 2021 -2030

En cuanto a la **mejora de la eficiencia energética** referida a **energía final**, medida como porcentaje del ahorro energético conseguido entre el consumo tendencial (escenario 1) y el consumo programado en la EEE-CyL – 2030 (escenario 3), **en 2030 se conseguirá una mejora del 30,24%.**

2020	24,10%
2021	24,72%
2022	25,32%
2023	25,92%
2024	26,54%
2025	27,16%
2026	27,77%
2027	28,38%
2028	29,00%
2029	29,62%
2030	30,24%

Fig: 256.- Evolución de la mejora de la eficiencia energética referida a energía final (programado) 2021 -2030

En cuanto al **objetivo programado** de reducción de **energía final** por sectores, en 2030, son los sectores agricultura y transportes los que más reducirán el consumo, 10,80% y 11,48% respectivamente. Les seguirán los sectores industrial y terciario/servicios con 10,29% y 10,65% respectivamente, finalmente el objetivo de reducción para el sector residencial/doméstico se establece en una reducción del 9,43% y para el sector administración/servicios públicos el objetivo será reducir en un 9,10%.

<i>Por sectores (ketp)</i>	2020	2021	2025	2030	% variación entre 2020 y 2030 (programado)
INDUSTRIA	1.575	1.575	1.481	1.413	-10,29%
AGRICULTURA	929	929	873	828	-10,80%
RESIDENCIAL / DOMÉSTICO	992	992	933	899	-9,43%
TERCIARIO / SERVICIOS	704	704	662	629	-10,65%
TRANSPORTE ⁽⁵⁾	2.099	2.099	1.973	1.858	-11,48%
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS	239	239	224	217	-9,10%

Fig: 257.- Objetivos de la mejora de la eficiencia energética referida a energía final por sectores 2021 -2030

Los objetivos por fuentes energéticas se indican en la figura siguiente. La mayor fuente energética que se prevé reducir es el gas natural (-23,22%), seguida de los derivados del petróleo (-8,29%) y la energía eléctrica (-1,66%), mientras que las fuentes

renovables no eléctricas verán incrementado su consumo, aumentando un 11,04%, irrumpiendo como nuevo vector energético el hidrogeno verde (H2).

Por tipo de energía (ketp)	2020	2025	2030	% variación entre 2020 y 2030 (programado)
DERIVADOS DEL PETROLEO	3.081	2.943	2.781	-8,29%
GAS NATURAL	1.861	1.604	1.429	-23,22%
HIDROGENO VERDE				100,00%
ELECTRICIDAD	1.085	1.081	1.067	-1,66%
ENERGÍAS RENOVABLES (no eléctricas)	510	519	566	11,04%

Fig: 258.- Objetivos de la reducción de energía final por fuentes energéticas 2021 -2030

En lo que se refiere a los objetivos sobre reducción de los indicadores de intensidad energética y descarbonización, cabe destacar que la **intensidad energética referida a energía primaria**, pasará de 159,72 tep/M€_PIB en 2020 a 122,49 tep/M€_PIB, lo que significa reducir el indicador en un **23,31%**.

Los objetivos sobre reducción de indicadores de la eficiencia energética por sectores son los siguientes:

Indicadores de intensidad energética - SECTORES	2020	2021	2025	2030	% variación entre 2020 y 2030 (programado)
INDUSTRIA (tep/M€_ PIB))	117,03	114,57	104,75	94,18	-19,53%
RESIDENCIAL - DOMESTICO (índice Energía final/indicador renta media hogar)	92,12	89,64	79,73	70,76	-23,18%
TERCIARIO - SERVICIOS (tep/M€_ PIB)	188,05	181,89	157,25	142,33	-24,31%
TRANSPORTE (tep/vehículo y Mkm)	426,46	422,14	404,87	394,92	-7,40%

Fig: 259.- Objetivos sobre reducción indicadores de intensidad energética por sectores

En cuanto a la descarbonización, medida como reducción de las emisiones de CO₂, referidas a **energía final**, el objetivo global es pasar de 16,89 MtCO₂/a en 2020 a 13,28 MtCO₂/a en 2030 (**-21,35%**).

Por su parte y en lo que a sectores se refiere, las reducciones de emisiones más importantes vendrá por el sector industrial y por el sector terciario/servicios, con un 21,48% y un 22,21% respectivamente.

A pesar de los esfuerzos por el cambio que se pretende en el sector transportes, migrando del consumo de derivados del petróleo a nuevas energías, y en concreto el despegue del vehículo eléctrico, las emisiones aumentarán en un 1,40%, eso sí, de forma muy contenida.

DECARBONIZACION (MtCO ₂ /a)	2020	2021	2025	2030	% variación entre 2020 y 2030
Emisiones referidas a Energía Final	16,89	16,541	15,14	13,28	-21,35%
Agricultura	2,683	2,661	2,572	2,498	-6,88%
Industria	3,525	3,461	3,205	2,768	-21,48%
Residencial / doméstico	2,220	2,196	2,100	1,982	-10,70%
Terciario / servicios	2,396	2,329	2,059	1,864	-22,21%
Transporte	6,014	6,016	6,026	6,098	1,40%

Fig: 260.- Objetivos sobre descarbonización por sectores

Por último, la evolución programada para los indicadores sobre emisiones de CO₂ por tep de energía consumido por sectores serán los siguientes:

Indicador de emisiones por tep consumido (tCO ₂ /tep)	2020	2021	2025	2030	% variación entre 2020 y 2030
Demanda de ENERGÍA FINAL	2,586	2,581	2,562	2,491	-3,67%
Agricultura	2,916	2,911	2,889	2,809	-3,67%
Industria	2,209	2,184	2,082	1,853	-16,12%
Residencial / Doméstico	2,238	2,234	2,222	2,161	-3,40%
Terciario / Servicios	2,513	2,478	2,334	2,128	-15,32%
Transporte	1,182	1,181	1,179	1,176	-0,46%

Fig: 261.- Objetivos sobre variación de los indicadores de emisiones de CO₂ por tep de energía final por sectores

17 PLAN DEL H2 DE CASTILLA y LEÓN

17.1 ANTECEDENTES Y MARCO DE ACTUACION.

17.1.1 INTRODUCCIÓN

A día de hoy, el sistema energético de la Unión Europea es todavía altamente dependiente de los combustibles fósiles. En 2017⁷⁷, más del 55 % de la energía primaria consumida en la UE proviene de recursos energéticos de importación, siendo Rusia el proveedor principal de petróleo crudo, gas natural y combustibles. En ese mismo año, del total de la producción de energía primaria (758 Mtep), el 29,9 % se basó en fuentes de energía renovables, seguido de la energía nuclear (28,7 %) y el resto de energías fósiles.

Production of primary energy, EU-28, 2017
(% of total, based on tonnes of oil equivalent)

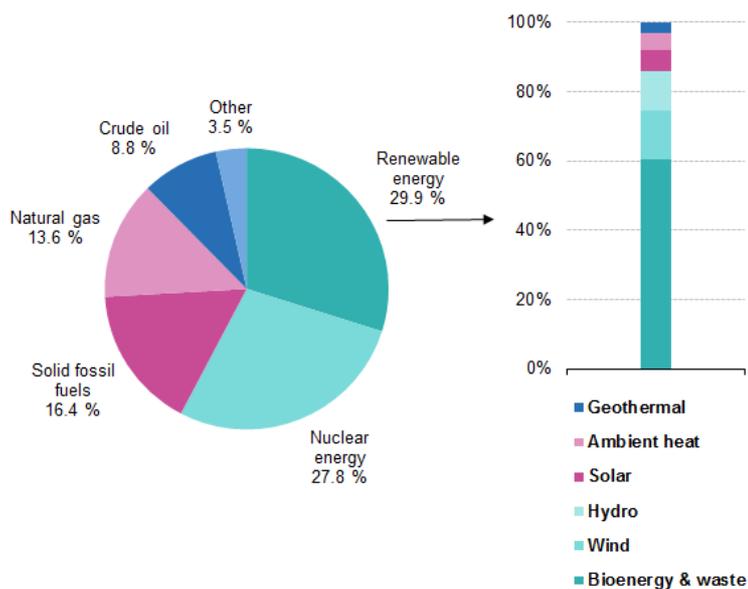


Fig: 262.- Producción de energía primaria en EU-28

La seguridad de suministro energético y la sostenibilidad medioambiental en el uso de los recursos se han convertido en un claro reto para la UE.

⁷⁷ EUROSTAT. Energy, transport and environment statistics 2019 edition.

La Unión Europea, a través de la reciente publicación en el año 2020 de su pacto verde europeo (New Green Deal), pone encima de la mesa un ambicioso paquete de medidas que debe permitir que las empresas y los ciudadanos europeos se beneficien de una transición ecológica sostenible.

Las medidas, acompañadas de una hoja de ruta inicial para las principales políticas, van desde una reducción ambiciosa de las emisiones, a la realización de inversiones en investigación e innovación de vanguardia, a fin de preservar el entorno natural de Europa. Reconoce que las tecnologías FCH⁷⁸ tienen un papel importante en esta transformación y son parte del Plan del Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas (SET) adoptado por el Consejo Europeo.

Las celdas de combustible, como tecnología de conversión eficiente, y el hidrógeno, como portador de energía limpia, deberán participar en tales desafíos energéticos, permitiendo que la tecnología de energía renovable se aplique al transporte, facilite la generación de energía distribuida y hacer frente al carácter intermitente de las energías renovables como la energía eólica o la fotovoltaica; además de ayudar a combatir las emisiones de dióxido de carbono, reducir la dependencia de los hidrocarburos importados principalmente y contribuir al crecimiento económico creando empleo estable y de calidad.

Se describen los elementos esenciales que se deben contemplar para atender una posible incorporación del hidrógeno en la matriz energética regional.

En los apartados iniciales se analiza la coherencia de la inclusión del hidrógeno dentro de las líneas y orientaciones de las políticas nacionales y europeas.

Asimismo, se evalúan las posibilidades legales de las instituciones del subsector energía para participar en la investigación, el desarrollo y la producción del hidrógeno como vector energético.

⁷⁸ FCH, es una palabra acrónimo, que proviene de la expresión inglesa Fue Cells and Hydrogen (Pilas combustible e hidrógeno).

En los siguientes apartados de este documento, se incluye un diagnóstico que recoge la experiencia internacional, tanto dentro como fuera de la UE, así como las experiencias a nivel nacional sobre el potencial desarrollo del hidrógeno como un vector energético.

Se analizan los procesos de producción de hidrógeno, incluyendo la electrólisis, inversiones relativas a la producción de hidrógeno y que campos o sectores de aplicación, tanto en transporte como el almacenamiento junto con otras posibilidades desarrolladas en la actualidad.

De igual forma, se describen los requerimientos y algunas referencias sobre inversiones en infraestructura para la distribución, transporte, uso final en la industria, etc., del hidrógeno

Se identifican las acciones requeridas para crear un marco que favorezca la investigación, desarrollo y comercialización del hidrógeno como vector energético. Dichas acciones contemplan la creación de un marco jurídico que permita a los agentes que lo requieren, trabajar en el campo del hidrógeno.

Finalmente, se presenta un camino de como iniciar un proceso de industrialización en la Región, en torno a la cadena de valor del hidrógeno, teniendo en cuenta los sectores productivos de Castilla y León que deben ser el impulso de esta cadena de valor nueva.

17.2 MARCO ACTUAL: VINCULACIÓN CON POLÍTICAS Y PLANES NACIONALES Y EUROPEOS.

17.2.1 Políticas y planes europeos.

Todos los planes y políticas llevados a cabo desde la Unión Europea, se concentran en la Plataforma en Común para las Pilas de Combustible e Hidrógeno (FCH JU). Esta Entidad es una asociación público-privada única, que apoya actividades de investigación, desarrollo tecnológico y demostración (RTD) en tecnologías de energía de hidrógeno y celdas de combustible en Europa. Su objetivo es acelerar la introducción en el mercado de estas tecnologías, siendo un instrumento para lograr un sistema de energía limpio de carbono.

Los miembros que participan en esta plataforma son la Comisión Europea y la Asociación Hydrogen Europe, la cual representa a las industrias junto con la comunidad investigadora que trabajan en los ámbitos del hidrógeno y las pilas combustibles

Esta plataforma tiene como objetivo estratégico demostrar que las tecnologías de hidrógeno son un pilar importante en la transición energética, que viene haciéndose para los futuros sistemas europeos de energía y transporte, haciendo una valiosa contribución a la transformación de una economía baja en carbono para el 2050.

Esta Entidad se rige por los acuerdos publicados en la “Council Regulation (EU) No 559/2014”⁷⁹ del 6 de mayo de 2014, por el que se establece la Unión Empresarial para las Pilas combustibles y el Hidrógeno.

En el año 2017 se lanzó una convocatoria para apoyar a las regiones y ciudades a este respecto, con la participación de 89 regiones y ciudades, que representan aproximadamente una cuarta parte de la población, la superficie y el PIB de Europa.

El estudio⁸⁰ que se hizo dentro de esta convocatoria, proporcionó una visión detallada de los planes de inversión de FCH de las regiones y ciudades participantes y señaló los próximos pasos a seguir para realizar una hoja de ruta europea de FCH con miras a comercializar la tecnología.

En particular, el estudio demostró que:

- Las regiones y ciudades europeas deben actuar cuanto antes para alcanzar sus ambiciosos objetivos de reducción de emisiones y mejorar la calidad del aire local.
- Invertir en tecnología de pila de combustible e hidrógeno vale la pena para las ciudades y regiones, ya que proporciona una solución madura, segura y competitiva de cero emisiones para todas sus necesidades de energía.

⁷⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014R0559>

⁸⁰ <https://www.fch.europa.eu/publications/fuel-cells-and-hydrogen-green-energy-european-cities-and-regions>

- Las regiones y ciudades pueden beneficiarse de la inversión en hidrógeno y celdas de combustible no solo en términos ambientales, sino también al estimular el crecimiento económico local y crear lugares atractivos para vivir, trabajar y visitar.
- La Iniciativa de Regiones y Ciudades brinda una oportunidad única para beneficiarse del conocimiento existente, aprovechar el apoyo al desarrollo de proyectos y la asistencia financiera para realizar sus propios proyectos de implementación de FCH.



Source: FCH2 JU, Roland Berger.

La última Directiva 2018/2001/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes, establece un nuevo objetivo vinculante de energías renovables en el conjunto de la UE del 32% en 2030. Además, deberá contribuir a cumplir con los compromisos adquiridos en los Acuerdos de París, contribuir a la reducción de la contaminación en las ciudades, poniendo al ciudadano en el centro de la Unión de la Energía mediante, entre otros, la creación de la figura de la comunidad de energía renovable.

Esta directiva, considera que las garantías de origen en vigor actualmente para la electricidad renovable deben ampliarse para incorporar los gases renovables, considerando al hidrógeno como una familia dentro de estos gases.

La **Iniciativa del Hidrógeno**⁸¹, **lanzada en Linz en 2018**, en la que los Estados miembros de la Unión Europea, la Comisión Europea, y otros países y organizaciones, manifiestan el potencial de las tecnologías de hidrógeno sostenible para la descarbonización de múltiples sectores de la economía, la competitividad económica europea y la seguridad de suministro en el largo plazo.

Situación actual y proyecciones. Estrategia Europea del Hidrógeno.

El **Pacto Verde Europeo**⁸² es la hoja de ruta que pretende dotar a la UE de una economía sostenible. La realización de este objetivo exigirá que se transformen los retos climáticos y medioambientales en oportunidades en todos los ámbitos políticos y que se logre una transición justa e integradora para todos. Establece una hoja de ruta con acciones que pretenden (i) impulsar un uso eficiente de los recursos mediante el paso a una economía limpia y circular (ii) restaurar la biodiversidad y reducir la contaminación.

En julio de 2020, la Comisión Europea presentó el documento: “**Estrategia europea del hidrógeno: por una Europa neutra climáticamente**” (**EU Hydrogen Strategy**)⁸³, la cual tiene por objeto establecer las pautas necesarias para desarrollar el papel del hidrógeno limpio en la reducción de emisiones de la economía de la UE de una manera eficiente, centrándose a los principales campos de actuación a considerar: (i) inversiones, (ii) marco regulatorio, (iii) nuevo liderazgo de mercados, (iv) I+D en tecnologías y mercados, (v) red de infraestructuras y (vi) la cooperación con terceros países.

La Estrategia considera el hidrógeno como elemento esencial para respaldar el compromiso de la UE para alcanzar la neutralidad de carbono en 2050 y tratar de cumplir así el Acuerdo de París.

Asimismo, será muy probable que se desarrolle a través de una trayectoria gradual, con diferentes velocidades entre los diferentes sectores y, posiblemente, entre las distintas regiones, con lo que las soluciones políticas que se den serán muy diversas.

⁸¹ <http://h2est.ee/wp-content/uploads/2018/09/The-Hydrogen-Initiative.pdf>

⁸² https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es

⁸³ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf

Para garantizar el avance de las tecnologías del **hidrógeno renovable**, la Estrategia establece tres horizontes temporales (2024, 2030 y 2050) para los que se establecen una serie de hitos a alcanzar:

- Primera fase 2020-2024: Instalación de al menos **6 GW de electrolizadores** en la UE y la producción de hasta **1 millón de toneladas de hidrógeno renovable**, para descarbonizar la producción de hidrógeno existente, en su uso como materia prima, como por ejemplo en sectores como el petroquímico o el siderúrgico. Se promoverá el consumo del hidrógeno renovable en aplicaciones de uso final, como generación de calor en procesos industriales o su uso como combustible en el transporte pesado.
- Segunda fase 2025-2030: Instalación de al menos **40 GW de electrolizadores para 2030** y la producción de hasta **10 millones de toneladas de hidrógeno renovable** en la UE. En este periodo se espera que el hidrógeno pase a ser una parte intrínseca de un sistema energético integrado, conforme marca el comunicado de la Comisión al Parlamento Europeo: “*Powering a Climate-Neutral Economy: An EU Strategy for Energy System Integration*”⁸⁴. El hidrógeno renovable, durante este segundo período, pasará a ser competitivo en precio con otras formas de producción de hidrógeno. Para esto, se necesitarán políticas específicas para que la demanda en los diferentes sectores y aplicaciones: industrial, camiones, ferrocarriles y algunas aplicaciones de transporte marítimo junto con otros modos de transporte. El hidrógeno renovable desempeñará un papel central en el equilibrio de un sistema eléctrico, basado en energías renovables, al transformar la electricidad en hidrógeno cuando la electricidad renovable sea abundante y barata, proporcionando flexibilidad y seguridad al sistema eléctrico. También se utilizará para el almacenamiento diario o estacional, como respaldo y “buffer”, mejorando la seguridad del suministro a medio plazo.
- Tercera fase 2030-2050: Las tecnologías de hidrógeno renovable deberían alcanzar la madurez y desplegarse a gran escala para llegar a todos los sectores difíciles de descarbonizar donde otras alternativas podrían no ser factibles o tener mayores costes. En esta fase, se estima que una cuarta parte de la electricidad renovable podría usarse para la producción de hidrógeno renovable en 2050. Adicionalmente,

⁸⁴ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/eu-strategy-energy-system-integration_en

el hidrógeno y los combustibles sintéticos derivados del hidrógeno renovable podrían penetrar en gran medida en una gama más amplia de sectores de la economía difíciles de descarbonizar, desde la aviación y el transporte marítimo hasta el sector industrial y de la edificación. El biogás sostenible también puede desempeñar un papel en la sustitución del gas natural en las instalaciones de producción de hidrógeno con captura y almacenamiento de carbono para crear emisiones negativas, con la condición de que se evite la fuga de biometano y solo de acuerdo con los objetivos y principios de biodiversidad establecidos en la Estrategia de Biodiversidad de la UE 2030.

Las inversiones acumuladas estimadas en la Estrategia Europea del Hidrógeno en Europa podrían alcanzar los **180-470 mil millones de euros en el periodo total 2020-2050**.

La Estrategia Europea del Hidrógeno se aprobó de forma simultánea a la creación de la **Alianza Europea del Hidrógeno Limpio** (European Clean Hydrogen Alliance), constituida como foro de coordinación para impulsar la realización de proyectos viables en materia de hidrógeno renovable. Sus actuaciones principales se enfocarán a la coordinación de la inversión y políticas y a la difusión del conocimiento de proyectos, conectando los campos de actuación: producción, transporte/distribución, uso residencial, movilidad, industria y sector energético. Desde octubre de 2020, la Administración Región participa en dicha Alianza.

17.2.2 Políticas y planes nacionales y regionales.

En España, en Septiembre de 2020, a través del Ministerio para la Transición ecológica y el Reto Demográfico y en el marco Estratégico de Energía y Clima, se publicó el documento **“Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el hidrógeno renovable”** en la que se ofrece una visión a 2030 y 2050, cuya consecución es asegurar el posicionamiento industrial y tecnológico de nuestra economía en el marco comunitario.

Para el año 2030 se prevé una **capacidad instalada de 4 GW**, y una serie de actuaciones en el sector industrial, de la movilidad y el sector eléctrico, para los que tiene prevista la movilización de **8.900 millones de euros durante el periodo 2020-**

2030. Como hito intermedio, se estima que para el año 2024 se debería de contar con una potencia instalada en electrolizadores de entre 300 y 600 MW.

Por tanto, las tecnologías del hidrógeno son reconocidas y aceptadas como un instrumento más para conseguir los objetivos de sostenibilidad en todos los sectores, siendo los de la energía y el transporte los más relevantes.

En octubre de 2020, el Gobierno de España presentó el **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia** con el objetivo de conseguir, aunando esfuerzos entre todas las Comunidades y liderado por el Estado, conseguir una recuperación económica y social, de transformación y modernización de nuestra economía y de los sectores productivos.

Los cuatro pilares fundamentales identificados en el Plan son (i) la transición ecológica, (ii) la transformación digital, (iii) la cohesión social y territorial y (iv) la igualdad; contemplándose diez políticas palanca y 30 componentes. Una de estas políticas palanca es la llamada transición energética justa e inclusiva y en la que se incluye la componente del **hidrógeno renovable**.

A finales de 2020 se ha publicado un documento de participación pública o Manifestación de interés: **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. “Proyectos tractoras para una transición energética justa e inclusiva: Hidrógeno Renovable”**. Con esto lo que se pretende es tener un conocimiento de proyectos asociados a toda la cadena de valor del hidrógeno renovable, desde la I+D+i hasta su uso final.

El **Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre**, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, transpone parcialmente la **Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014**⁸⁵ al ordenamiento jurídico español, regulando las medidas concretas para asegurar la creación de una infraestructura que garantice el suministro de electricidad, de hidrógeno y de gas natural en el sector de transporte, así como la regulación de la necesaria información que deberá de suministrarse a los usuarios.

⁸⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32014L0094>

En este sentido el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), como organismo oficial encargado de transponer la Directiva Europea 2014/94 relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, ha incluido dentro de su Estrategia del Vehículo de Energías Alternativas (VEA) al hidrógeno como uno de combustibles a considerar, quedando patente la apuesta de MINETUR por esta tecnología, dado que la transposición de la Directiva a los países miembros, en lo referente al hidrógeno, era opcional y no obligatoria.

El Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020, entre las prioridades en materia de I+D+i se incluyen las tecnologías del hidrógeno, entre las que se incluyen aspectos ligados a la producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno; y otros usos de hidrógeno portátiles y estacionarios para la movilidad o el desarrollo de aplicaciones biocombustibles viables, eficientes y destinados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, muestra especial atención a la investigación y desarrollo de baterías combustible como uno de los aspectos clave en la orientación de la I+D+i durante los próximos años.

El futuro **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021 – 2030 (PNIEC)**⁸⁶, es el instrumento de planificación que ha propuesto el gobierno para cumplir con los objetivos y metas de la Unión Europea en el marco de la política energética y climática. Dentro de este Plan, y más concretamente en aquellas medidas que afectan al área de descarbonización, de entre las 20 medidas propuestas, cuatro implica el desarrollo y la penetración de las energías renovables para la producción de electricidad. Estas medidas, junto con la que hace referencia a la promoción de gases renovables, implicará la importancia de la promoción y fomento del uso del hidrógeno como combustible, que ayudaría a la gestionabilidad del sistema eléctrico, al ser las energías renovables eólica y fotovoltaica principalmente, dos fuentes de gran importancia y de difícil gestionabilidad. El hidrógeno se considera como gas renovable, junto con el biometano procedente de residuos, siempre y cuando haya sido obtenido mediante electrólisis en plantas de producción de electricidad con energías renovables.

El **proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética**, remitido por el Consejo de Ministros a las Cortes el 19 de mayo de 2020, dispone que el Gobierno fomentará, mediante la aprobación de planes específicos, la penetración de los gases renovables, incluyendo el biogás, el biometano y el hidrógeno renovable entre otros.

⁸⁶ https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf

La futura **Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050**, complementaria con los objetivos del PNIEC, traza el camino para alcanzar el objetivo de neutralidad climática en el año 2050, mediante el incremento de las absorciones por sumideros que permitirán reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, en al menos un 90% en 2050 respecto al año de referencia 1990. Para ello, serán necesarias transformaciones profundas de la estructura del sistema energético, entre las cuales destacan el almacenamiento de energía eléctrica y la integración sectorial inteligente.

En el ámbito regional, para el apoyo al desarrollo de las tecnologías del hidrógeno, se destaca la **Estrategia de Castilla y León de Investigación e Innovación para una Especialización Inteligente RIS3 Castilla y León**⁸⁷. La especialización inteligente significa identificar las características y activos exclusivos de cada país y región, subrayar las ventajas competitivas de cada una de ellas y reunir a los participantes y recursos regionales en torno a una visión de su futuro que tienda a la excelencia. También significa reforzar los sistemas de innovación regional, maximizar los flujos de conocimiento y divulgar los beneficios de la innovación para toda la economía regional. Estos principios son los que han marcado el desarrollo de RIS3 Castilla y León con el objetivo de que las inversiones en investigación e innovación sean realmente eficaces. Esta estrategia, además, supone la puesta en práctica por parte de la Comisión Europea en el ámbito regional del diseño de una estrategia de investigación e innovación a través de una visión consensuada de la transformación de la economía regional.

En este marco de actuación, la región de Castilla y León apoya al hidrógeno como futuro vector energético, clave para el desarrollo de la transición energética, participando en la **Plataforma Tecnológica de Especialización de hidrógeno S3P “European Hydrogen Valleys”**⁸⁸.

⁸⁷ <https://fuescyl.com/publicaciones/politicas-de-apoyo-a-las-i-d-i-en-castilla-y-leon/ris3-estrategia-regional-de-investigacion-e-innovacion-para-una-especializacion-inteligente-de-castilla-y-leon-2014-2020>

⁸⁸ Las plataformas temáticas de especialización inteligente – S3P, son instrumentos de apoyo a la colaboración interregional alrededor de diferentes cadenas de valor de dimensión europea. Se dirigen a prioridades políticas clave reflejadas en las Estrategias de Especialización Inteligente de las diferentes regiones implicadas (RIS3) y tienen como objetivo que diferentes regiones trabajen conjuntamente sobre un tema, poniendo en común intereses, problemáticas, etc., de forma que se facilite el que surjan proyectos transnacionales de cooperación/inversión. Más información en el siguiente enlace: <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/hydrogen-valleys>

17.3 CADENA DE VALOR DEL HIDRÓGENO EN CASTILLA Y LEÓN.

17.3.1 Cadena de valor del hidrógeno y posibilidades de penetración.

Naturaleza y características del hidrógeno.

El hidrógeno es el elemento químico más pequeño presente en la naturaleza. En condiciones normales es un gas incoloro, inodoro e insípido, compuesto de moléculas di-atómicas. No es factible encontrarlo como un elemento puro, sino más bien como un componente de muchas sustancias en la naturaleza, por ejemplo, en el agua, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O), o en los hidrocarburos (C_nH_{2n+2}). Por lo anterior, para obtenerlo en forma pura, debe ser separado mediante reacciones químicas o mediante el aporte de energía de alguna fuente exterior.

En condiciones de presión y temperatura estándar, el hidrógeno posee una densidad energética de 0.003 kWh/l. Si se realiza la comparación del poder calorífico por unidad másica (kWh/kg), se encuentra que el hidrógeno posee un poder calorífico tres veces mayor que el diésel, aproximadamente dos veces más que el poder calorífico del GLP o el Gas natural. A efectos comparativos, el diésel tiene un valor de 9.938 kWh/l, el gas licuado de petróleo (GLP) de 0.026 kWh/l y el gas natural en estado comprimido a 200 bares de 0,159 kWh/l. Para conseguir una mayor densidad energética que en estado natural, el hidrógeno gaseoso deberá de ser comprimido a altas presiones, alcanzándose unos valores de 0.50 kWh/l a 20 MPa (200 bar) y 1.34 kWh/l a 70 MPa (700 bar).

La principal cualidad del hidrógeno es que puede vincular diferentes sectores de energía, creando redes de transmisión y redes de distribución; aumentando de esta manera la flexibilidad operativa de los futuros sistemas de energía bajos en carbono.

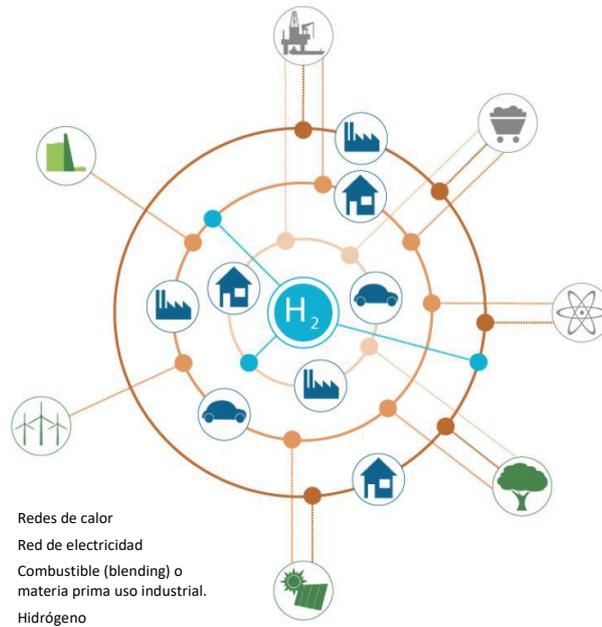


Fig: 263.- Hidrógeno como vector energético y sus aplicaciones (IEA, 2018)

El gran reto que se plantea dentro del ámbito energético y más concretamente en lo que respecta a la transición energética, que está en todas las agendas de los países que se han comprometido con los Acuerdos de París y apuestan por la descarbonización de la economía es imbricar en la estructura energética de los países **el hidrógeno**, para su utilización como fuente de energía primaria para usos industriales o producción térmica, o como vector para la producción de electricidad.

Fundamentos de la cadena de valor

Como expone claramente el documento de la plataforma de colaboración público privada europea de hidrógeno FCH JU “**Hydrogen Roadmap Europe**”⁸⁹, hay tres argumentos que justifican al hidrógeno como vector energético para la descarbonización de la economía:

⁸⁹ https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Hydrogen%20Roadmap%20Europe_Report.pdf

- a) La tecnología del hidrógeno se presenta como la mejor posicionada para la descarbonización de tres importantes sectores consumidores de energía y de emisiones de CO₂: el transporte, la industria y los edificios
- b) Esta tecnología jugará un importante papel en la transición energética hacia las energías renovables, ya que estas, al ser muy poco gestionables (a excepción de la biomasa y la hidráulica) podrán aumentar en flexibilidad y disponibilidad. El hidrógeno, como vector energético muy importante para el almacenamiento de la producción de energía con fuentes renovables, participaría en la transversalidad con otros sectores a los que abastecería de energía para su funcionamiento.
- c) La transición energética con hidrógeno está alineada y usa los mismas infraestructuras que actualmente se están usando y con las mismas costumbres que los actuales usuarios tienen con otras fuentes energéticas. Las inercias a los cambios en el uso de nuevas tecnologías, en este caso, no supondrían un cambio radical en las costumbres de actuales se usos y consumos energéticos. Por ejemplo, el transporte pesado y de autobuses, sería realizado en los mismos tiempos de aprovisionamiento y con las mismas características de manipulación.

En el documento de la FCH JU anteriormente citado, se describe un escenario para el desarrollo del hidrógeno en la Unión Europea con el que se pretende llegar a cumplir como Parte del Acuerdo de París, en el que todos los estados miembros de la UE se han comprometido con el objetivo de limitar la temperatura del planeta en 2°C incrementándose este objetivo que obliga a un escenario de límite del 1,5°C.

En la siguiente gráfica, se presenta una predicción del porcentaje de hidrógeno que sería necesario sustituir en la actual demanda de energía de los países de la UE, en el 2050, para conseguir no superar el límite de los 2°C.

EXHIBIT 2: HYDROGEN COULD PROVIDE UP TO 24% OF TOTAL ENERGY DEMAND, OR UP TO ~2,250 TWH OF ENERGY IN THE EU BY 2050



Fig. 264.- predicción del porcentaje de hidrógeno que sería necesario sustituir en la actual demanda de energía de los países de la UE⁹⁰

Estos 2.251 TWh que pretenden generarse mediante el hidrógeno están realizados con los siguientes supuestos:

- 42 millones de vehículos turismo y furgonetas ligeras.
- 1,7 millones de camiones.
- 250.000 autobuses.
- 5.500 cabezas tractoras.
- 52 millones de residentes que sustituyen o diversifican (nuevos) esta nueva tecnología, lo que supone un 10 % de edificios sobre el parque total.
- El resto de la energía sustituida o diversificada por el vector hidrógeno sería la debida al uso como materia prima en algunas industrias de transformación (petroquímicas, acerías e industria de fertilizantes principalmente), aplicaciones móviles (carretillas elevadoras y otros equipos), entre otras.

Esta cantidad de energía diversificada o sustituida por el hidrógeno, supondrá una reducción de aproximadamente 562 Mtons. de CO₂ en 2050 (19 Mton anuales tomando como base el 2020) repartiéndose de la siguiente manera:

⁹⁰ Fuente FCH-JU

• Producción de energía, almacenamiento y gestión de la red	25 MtCO ₂
• Transporte	241 MtCO ₂
• Calor y electricidad en edificios, naves y oficinas.	120 MtCO ₂
• Industria (producción de calor y electricidad)	60 MtCO ₂
• Industria (materia prima en los procesos)	110 MtCO ₂
• Otros usos	6 MtCO ₂ .

Esta reducción de energía contribuiría a lograr el escenario de 2°C o lo que es lo mismo pasar de los 3.356 MtCO₂ que se emiten actualmente (referido al año 2015) hasta los 771 MtCO₂ en el año 2050 que son las emisiones a las que se tendría que llegar con el escenario de 2°C.

A estos dos posibles beneficios que se producen en los países miembros de la UE, debidos a la reducción energética y de emisiones de CO₂, el documento estima que se podría crear una inversión de € 130 mil millones en el 2030 y de € 820 mil millones en el año 2050. Además, generaría un empleo que alcanzaría los 5,4 millones de trabajadores.

En este mismo documento se cita otro escenario, menos ambicioso que el anterior, que supone el no cumplimiento de los objetivos de los 2°C por falta de ambición en las políticas y que afectaría al desarrollo del hidrógeno. En este escenario conocido como escenario BAU (en el inglés Business-as-Usual) la contribución energética del hidrógeno pasaría a ser de solamente 780 TWh. Lo que afectaría al resto de objetivos, entre ellos, el de las emisiones de CO₂, que se estima pasarían a ser 100 MtCO₂.

Producción de hidrógeno

En la actualidad, más del 95% del hidrógeno que se consume en el mundo, se genera a partir de combustibles fósiles, tales como gas natural (48%), petróleo (30%) y carbón (18%), o como subproducto de procesos industriales. También puede ser producido por otros métodos como la electrólisis del agua, a partir de fuentes renovables, sin embargo, este mecanismo representa apenas un 5% de la producción mundial.

La demanda de hidrogeno a nivel mundial se ha situado en algo más de 72 Mton en el año 2018, siendo su evolución y usos en la industria los que aparecen en la siguiente figura:

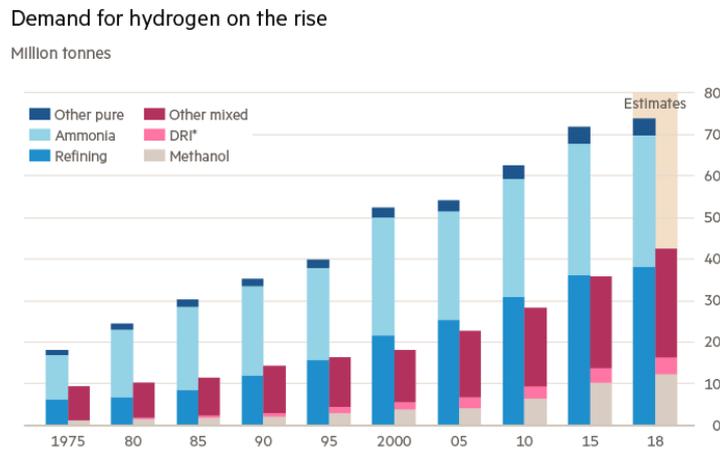


Fig: 265.- Evolución del consumo de hidrógeno en el mundo por usos (IEA, 2019)

En el siguiente esquema se pueden observar los diferentes procesos de producción de hidrógeno, partiendo de recursos no renovables y renovables, así como la correlación entre los diferentes procesos.

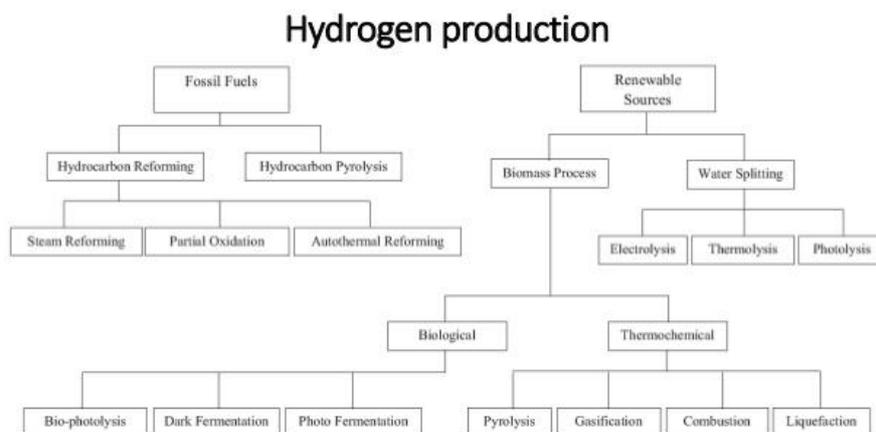


Fig: 266.- diferentes procesos de producción de hidrógeno⁹¹

⁹¹ Fuente: P. Nikolaidis and A. Poullikkas, "A comparative overview of hydrogen production processes.

La técnica más utilizada para producir hidrógeno a partir de los combustibles fósiles (conocido como *hidrógeno gris*), es un proceso termoquímico, que requiere altas temperaturas y un posterior purificado de la corriente final. Además de este tipo de reformado, en el que se suele hacer con vapor, existen otras técnicas de reformado, como la oxidación parcial y el reformado autotérmico.

Existen otras numerosas opciones para la producción de hidrógeno, bajo en carbono y renovable, entre las que cabríamos destacar las siguientes:

- Producción de hidrógeno mediante electrólisis del agua. Aplicando una corriente eléctrica en el agua, las moléculas se disocian en sus dos componentes: hidrógeno y oxígeno. Cuando la energía eléctrica proviene de una fuente renovable, como puede ser el viento o el sol, el hidrógeno se considera como *hidrógeno verde*, puesto que no ha emitido partícula de CO₂ alguna. En la actualidad, existen diversos sistemas de electrólisis entre los que cabe citar el de la electrólisis alcalina (el más extendido), la electrólisis por intercambio protónico y las de alta temperatura de óxidos sólidos.
- Por gasificación de carbón en estado sólido en un combustible gaseoso compuesto fundamentalmente por CO e H₂ (conocido como syngas o gas sintético).
- Por los procesos de fotocatalisis y fotoelectrólisis, en la que la producción de H₂ se realiza disociando el agua por la radiación solar directa usando fotocatalizadores químicos. se utilizando energía muy baja en carbono o de origen vegetal en la que la planta ya ha fijado previamente el CO₂ que va a emitir; o mediante las energías renovables.
- Por termólisis, descomponiendo el agua por procesos puramente térmicos.
- Mediante procesos biológicos, basándose en enzimas presentes en ciertos microorganismos especializados.

En cuanto al coste de producción de hidrógeno son muy variables y dependerán de la fuente de producción.

Aproximadamente, el 90 por ciento de la reducción de los costes, para aplicaciones en la cadena de valor que no tenga aplicación en usos del transporte, se debe al aumento de escala del hidrógeno en toda la cadena de suministros.

Según la última agenda presentada por la Asociación Hydrogen Europe, si se cumpliesen sus objetivos dados por la hoja de ruta de esta agenda, el **hidrógeno producido a un coste entre 1,5 y 3 €/kg⁹²**., sería competitivo frente a otros combustibles convencionales, para aplicaciones en el transporte y otros usos finales. Este intervalo de precios sirve como precio de referencia tanto para la producción de hidrógeno mediante reformado y posterior captura del CO₂ (conocido como *hidrógeno azul*) y para el hidrógeno producido por electrólisis mediante fuentes renovables (*hidrógeno verde*).

Producción de hidrógeno por medio de la electrólisis.

La electrólisis es una tecnología clave para la descarbonización del sistema energético, que ante un mayor desarrollo de la tecnología, podría abastecer a muchos tipos de demandas y usos finales de la economía, con un gran papel en las redes de distribución de electricidad.

La ***Hoja de Ruta del Hidrógeno para España***⁹³ plantea objetivos nacionales de fomento del hidrógeno renovable a 2030. Destaca el objetivo de producción de 4 GW de potencia instalada de electrólisis (10% del objetivo marcado por la UE). Adicionalmente, como hito intermedio, se estima que para el año 2024 sería posible contar con una potencia instalada de electrolizadores de entre 300 y 600 MW.

A continuación, en las siguientes tablas, se presenta una visión técnica y económica en el que se encuentra el estado actual de la tecnología.

⁹² Extraído del estudio “Green Hydrogen Investment and Support Report: Hydrogen Europe’s input for a post COVID-19 recovery plan”

⁹³ https://www.miteco.gob.es/images/es/hojarutadelhidrogeno_tcm30-513830.pdf

Tecnología	Escala de producción (MW)	Producción H ₂ (kWh/kg)	Eficiencia %	Coste fabricación (€/kW)	Observaciones
Alcalina	10 – 100	51	60	750	La más madura de todas las tecnologías.
PEM	10 – 100	62	55	1.600	Apropiadas para aplicaciones en plantas PV y eólicas.
SOFC	0,01 – 0,25	41	80	8.250	Altas temperaturas de operación (700–1000 °C)

Factores		Alcalina	PEM	SOFC
Coste de la inversión	€/kW	750	1.600	8.250
Coste de O. & M.	€/(kg/d)/yr.	32	58	410
Degradación	%/1.000 hr.	0,13	0,25	1,85
Densidad de corriente	A/cm ²	0,5	2,0	> 3
Uso materiales críticos como catalizador.	mg/W	7,3	6,0	-

Fig: 267.- visión técnica y económica en el que se encuentra el estado actual de la tecnología⁹⁴

Actualmente, la producción de hidrógeno por vía de electrólisis es la más cara de todas debido a los costes de inversión y la dependencia que tiene de los costes de electricidad. Aunque también es cierto que los costes fijos de operación y de inversión vienen reduciéndose desde el año 2012, como se puede ver en la siguiente gráfica:

⁹⁴ Fuente: Hydrogen Europe

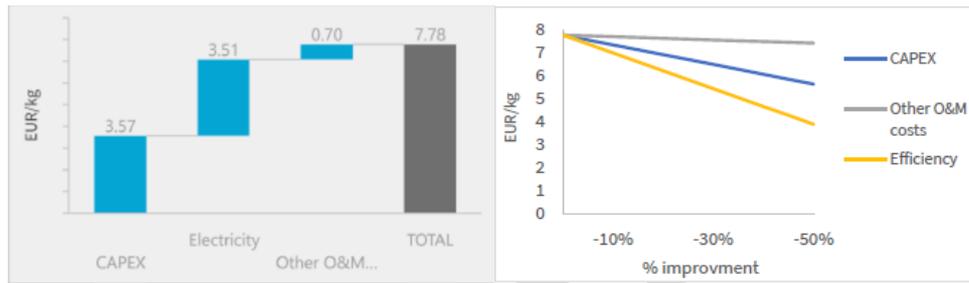


Fig: 268.- costes de inversión y operación en la producción del hidrógeno⁹⁵

Cuando el hidrógeno proviene exclusivamente de electricidad renovable, el precio de la energía cedida repercute directamente sobre los costes de inversión y de operación. La mejora de la eficiencia energética en la producción de hidrógeno será otro de los factores que mejoren los retornos de la inversión.

Almacenamiento, transporte y distribución del hidrógeno

Uno de los objetivos más importantes, es conseguir que el suministro de hidrógeno en los lugares donde se produzca su consumo: estaciones de servicio, pilas combustible estacionarias en la industria o en otros sectores, como materia prima en las industrias de proceso: refinerías, fertilizantes, siderurgias, etc., sea a un coste bajo y competitivo.

A partir de diferentes estudios y análisis desarrollados por diferentes regiones, para conseguir este objetivo para el 2030, deberían darse los siguientes condicionantes:

- Disponibilidad de diferentes tecnologías, como por ejemplo la compresión, la purificación y el tratamiento, entre otras, que pueden favorecer el sistema de distribución. Ya se ha demostrado, por los diferentes proyectos llevados a cabo, que hay varias vías de distribución del hidrógeno que funcionan de manera fiable, eficiente y competitiva con la infraestructura existente.
- Suficiente modos de logística, como por ejemplo los transportes de carretera que transporten hidrógeno gaseoso, reducirán su costo para el 2030. Paralelamente, se comercializarán otras infraestructuras de distribución paralelas, basada en hidrógeno líquido o el transporte de hidrógeno en materiales portadores de hidrógeno orgánico

⁹⁵ Fuente: Hydrogen Europe.

líquido (conocidos como LOHC), para transportar grandes cantidades de hidrógeno a través de Europa por barco, ferrocarril y por carretera.

- Ampliación de los sistemas de tuberías de hidrógeno que funcionarán entre los 70 y 80 bares de presión. Desarrollo de nuevas redes a pequeña escala que trabajen cerca de estas presiones.
- Inyección del hidrógeno renovable en las actuales redes de gas natural y en las que se diseñen en un futuro, en grandes volúmenes, con el propósito de que se contribuya a la descarbonización del sector difuso (transporte, terciario y residencial) y de la industria, para aplicaciones térmicas principalmente. En este caso el desarrollo de los certificados verdes será muy importante y clave.
- Para el 2030, se espera que ya existan ciudades o regiones que hayan pasado todas sus redes de distribución de gas a 100% hidrógeno.

Almacenamiento de Hidrógeno.

El almacenamiento de hidrógeno a presión en estado gas, es una tecnología ampliamente utilizada desde los inicios del siglo XX. Su uso comercial se ha establecido a 200 bares de presión y su aplicación en automoción a presiones desde los 200 bares hasta los 800 bares.

También se podría almacenar el hidrógeno en estado líquido, esto requiere de temperaturas de enfriamiento próximas al cero absoluto. El uso de sistemas basados en hidruros metálicos, mediante el cual el hidrógeno queda atrapado en la estructura molecular de un compuesto de hidruro, se podría usar para almacenar grandes cantidades de hidrógeno. En todos ellos se alcanzan unos niveles de seguridad compatibles con su empleo tanto industrial como doméstico.

Otras formas de almacenar el hidrógeno sería mediante las propias redes actuales de gas natural, yacimientos de sal en el subsuelo (grandes cantidades de energía) y grandes depósitos de almacenamiento en superficie.

Conseguir almacenar grandes cantidades de hidrógeno a un coste bajo que permita repercutirlo en toda la cadena de valor. Se espera que para el 2030, si se mantienen las mismas inversiones y se continúa con los proyectos de I+D+i, se consiga:

- Que el almacenamiento de energía en superficie a gran escala, los costes de inversión no supere los **10 €/kWh** de H₂ y el subterráneo menos de **5 €/kWh**, considerando para ambos casos la producción de hidrógeno a gran escala. Esto son valores de > 1.000 TnH₂ y > 10 TnH₂ para almacenamiento bajo tierra y sobre superficie respectivamente⁹⁶.
- Que los costes de operación y explotación sean **< 0,005 €/kWh** y **< 0,01 €/kWh** para para almacenamiento bajo tierra y sobre superficie respectivamente.

Transporte de Hidrógeno.

El hidrógeno presenta desafíos únicos para el transporte y la distribución debido a su baja densidad volumétrica. Sin embargo, para que sea el futuro vector de energía distribuido en grandes volúmenes desde instalaciones de producción centralizadas en grandes áreas geográficas, deberá superar estos obstáculos de una manera rentable y eficiente. Por lo tanto, los esfuerzos de desarrollo tecnológico en las opciones logísticas y en el desarrollo de nuevos métodos de transporte optimizados para la entrega a gran escala, son vitales para avanzar.

El transporte del hidrógeno sigue siendo limitado por los altos costos y la distancia geográfica. A continuación, se describen brevemente alguna posibles alternativas:

- a) **Transporte por carretera para hidrógeno gaseoso:** la mayoría de los camiones que actualmente transportan hidrógeno en tubos o tanques en funcionamiento suministran pequeñas cantidades de gas hidrógeno comprimido (<300 kg de H₂ por entrega) a baja presión (<200 bares). Existe la necesidad de desarrollar remolques de tubos de mayor presión con una mayor capacidad, lo que reducirá los costos por kg de hidrógeno entregado. Hay ya desarrollo de equipos que dispondrán de una capacidad de almacenamiento de hidrógeno de 1.100 kg con una presión de 500 bares, con movimientos para permitir remolques de tubo de 700 bares de mayor capacidad (c. 1.500 kg) en los próximos años.
- b) **Transporte de hidrógeno licuado:** el hidrógeno en forma líquida es el medio más convencional para transportar hidrógeno a granel en la carretera y podría ser

⁹⁶ Extraído del documento publicado por FCH – JU “*Study on early business cases for H2 in energy storage and more broadly power to H2 applications*” (Final report desarrollado por TRACTEBEL)

adecuado para el transporte en barco. Se almacena a $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ en cisternas súper-aisladas "criogénicas". Sin embargo, la licuefacción consume mucha energía y el almacenamiento / transporte a menudo resulta en pérdidas de energía debido al "boil-off" o evaporación.

Como alternativa tecnológica para el transporte del hidrógeno es usar los denominados "**liquid carriers**" o **portadores líquidos**. Estos portadores incluyen los *portadores orgánicos líquidos* (conocidos como LOHCs por sus siglas en inglés), el amonio y, como opción también los procesos de sintetización del hidrógeno para formar otros tipos de combustibles líquidos o gaseosos como el metanol o el dimetil éter (DME).

c) Canalizaciones o tuberías, para entregar grandes volúmenes de hidrógeno, como por ejemplo polígonos industriales o desde zonas de producción centralizadas hasta usuarios distribuidos las tuberías son una opción líder. Dichas tuberías podrían ser líneas de hidrógeno dedicadas, que sirven inicialmente a la industria (ya hay > 1.000 km en Europa), y a largo plazo entregan hidrógeno a los edificios y a las estaciones de servicio. El desarrollo de materiales, equipos y valvulería necesaria para la construcción y el desarrollo de tuberías de hidrógeno puro, son una fuente de desarrollo industrial podría ayudar a mejorar la operación.

También se podrá inyectar hidrógeno en la red de gas natural (volúmenes de hasta 20%) donde el uso de mezclas de metano e hidrógeno es práctico. Será tratado en el siguiente apartado.

El objetivo marcado por la industria del hidrógeno, en este caso representado por la Asociación Europea del Hidrógeno, es garantizar que para finales de 2030 las redes de transporte por carretera ofrecerán soluciones eficientes para suministrar hidrógeno en toda Europa con nuevas grandes redes de tuberías de hidrógeno que sirven a los usuarios de energía de hidrógeno con bajo contenido de carbono. Se espera que el coste de transporte de hidrógeno en todos los métodos de transporte serán inferiores a $\text{€ } 1 / \text{kgH}_2$.

Transporte de Hidrógeno en la red de gas.

En el mes de julio del 2020, se publicó el documento “**European Hydrogen Backbone**”:
How a dedicated Hydrogen infrastructure can be created⁹⁷, en el que participaron los más importantes empresas de transporte del gas, entre ellas, Enagás, Energinet, Fluxys Belgium, Gasunie, GRTgaz, NET4GAS, OGE, ONTRAS, Teréga, Snam y Swedegas. Estas empresas prevén una red que se desarrollará gradualmente desde mediados de la década de 2020 en adelante, hasta llegar a una red de tuberías de **6.800 km para 2030, conectando "valles de hidrógeno"**.

Para 2040, se prevé una red de hidrógeno de 23.000 km, el 75% de los cuales consistirá en gasoductos de gas natural reconvertidos, conectados por nuevos tramos de gasoductos (25%).

El estudio prevé que surgirán dos redes de transporte de gas paralelas: una **red dedicada de hidrógeno** y una **red dedicada de (bio) metano**. La red se puede utilizar para el transporte de hidrógeno a gran escala a distancias más largas de forma energéticamente eficiente, teniendo también en cuenta las importaciones de hidrógeno.

La creación de esta red tiene un **coste estimado de 27.000 a 64.000 millones de euros**, que es relativamente limitado en el contexto general de la transición energética europea. Se estima que el **coste nivelado se sitúa entre 0,09-0,17 € por kg de hidrógeno por 1000 km**, lo que permite transportar el hidrógeno de forma rentable a largas distancias por Europa. El rango relativamente amplio en la estimación se debe principalmente a las incertidumbres en los costos del compresor (que dependen de la ubicación).

El uso del hidrógeno para aplicaciones térmicas puede ser una de las opciones de menor costo para descarbonizar los sectores industrial, residencial y los servicios en las aplicaciones que usan calor, como los servicios de calefacción y la refrigeración. Estos usos finales de la energía consumen la mayor cantidad del total de la energía final consumida en Europa, cubriendo la mitad de la demanda final de energía.

Hay dos formas en que se puede utilizar el hidrógeno para aplicaciones finales energéticas, que permiten descarbonizar directamente la red de gas:

⁹⁷ https://gasforclimate2050.eu/sdm_downloads/european-hydrogen-backbone/

- a) **Mezcla de hidrógeno con metano:** son posibles mezclas de hidrógeno de hasta 20% en volumen sin modificación alguna en las actuales tuberías, equipos y/o electrodomésticos en la mayoría de la red de gas. Inyectar una proporción de hidrógeno en la red de gas natural es técnicamente factible hoy en día hasta ciertos volúmenes, generalmente considerados como c. 10-20% en volumen. Esto tiene el beneficio de reducir la intensidad de CO₂ de la red de gas y también de usar activos existentes con un gran potencial de almacenamiento estacional.
- b) **Conversión a una red de 100% de hidrógeno:** para una descarbonización más profunda, la industria podría utilizar 100% de hidrógeno para la producción conjunta de calor y energía utilizando celdas de combustible. Las aplicaciones térmicas de alta y media temperaturas también se pueden cubrir, utilizando quemadores y calderas de hidrógeno que usen combustible flexible con componentes adaptados. Para algunas aplicaciones de alta temperatura, la combustión directa de hidrógeno es viable, pero la tecnología debe desarrollarse para garantizar la compatibilidad con el proceso subyacente. Las turbinas de hidrógeno para la generación de energía y calor existen hoy como ofertas de productos. La conversión de redes de gas a 100% de hidrógeno también es posible y ya está siendo considerada en algunas partes del Reino Unido y planteado como opción viable en los Países Bajos. Se necesita un programa de conversión a una red 100% preparada para hidrógeno y electrodomésticos, similar a las conversiones urbanas de gas natural del siglo pasado.

Para el 2030 la Asociación Europea del Hidrógeno estima⁹⁸ los objetivos siguientes:

- 30 TWh de hidrógeno para mezclar en la red de gas natural.
- 10 regiones de la UE en los Estados miembros de la UE que implementan proyectos de aplicación de hidrógeno para los sectores residencial e industrial.

Para que eso suceda se necesitan innovaciones con el fin de:

- Mejorar la precisión de medición para acomodar volúmenes variables de hidrógeno en la red de gas.

⁹⁸ Documento publicado por Hydrogen Europe “*Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA). Final Draft*” (Junio 2020).

- La mejora de los componentes de la tubería de hidrógeno, para soportar el aumento de los niveles de hidrógeno en la red de gas.

Se espera que diferentes programas de financiación de la UE apoyen el desarrollo de los objetivos mencionados anteriormente con el propósito de aumentar el porcentaje de hidrógeno en la red de gas.

Para poder almacenar y transportar grandes cantidades de hidrógeno, este deberá de ser comprimido, medido, purificado y separado en el caso de usarse procedimientos de síntesis o mezclado con transportadores líquidos.

- a) **Compresión:** para el sector del transporte, el hidrógeno debe presurizarse por encima de 700 bares para permitir el reabastecimiento de combustible de los tanques de almacenamiento de alta presión. Además, las estaciones de repostaje de hidrógeno tienen un uso intermitente, lo que significa que los compresores están sujetos a cargas de parada y arranque. Existe la necesidad de crear compresores diseñados específicamente con un costo menor que el actual y con alta eficiencia. Se están desarrollando varias opciones que incluyen mejoras en los diseños actuales de compañías europeas como Nel, compresores iónicos (Linde), compresión basada en hidruros metálicos (por ejemplo, Hystorsys) y compresión electroquímica (HyET).
- b) **Medición:** los actuales medidores de hidrógeno tienen una muy mala precisión. Existe la necesidad de medidores más precisos y más baratos con una precisión suficiente para los estándares de pesos y medidas. Hay fabricantes europeos (por ejemplo, KEM Küppers Elektromechanik) que ya han desarrollado sistemas con la precisión requerida, pero aún no se ha generado suficiente mercado para producir sistemas y protocolos de monitoreo más baratos.
- c) **Purificación y separación:** el hidrógeno para su uso en celdas de combustible de baja temperatura requiere una pureza muy alta, de hasta el 99,999%. Las técnicas de purificación actuales son costosas e ineficientes, los métodos novedosos para purificar hidrógeno a un costo más bajo, mejorarían la cadena de suministro general. La separación del hidrógeno de otros gases será valiosa para una variedad de usos industriales futuros (por ejemplo, separación de las corrientes de amoníaco, metano o CO₂). Se está desarrollando una gama de nuevas técnicas electroquímicas y de

membrana para mejorar los procesos de purificación y separación de hidrógeno de diferentes corrientes de gas.

Para conseguir los objetivos propuestos por la industria del hidrógeno al 2030, se tiene que superar las dificultades propias de una tecnología que está tratando de despegar y, dada su relativa inmadurez, con necesidad apoyos a la infraestructura, incluyéndose el almacenamiento, la distribución y el suministro en estaciones de repostaje de hidrógeno.

Por último, **las estaciones de servicio para el suministro de hidrógeno**, serán una parte esencial para que la movilidad con hidrógeno sea viable. Una movilidad de mercancías y viajeros (coches, autobuses, camiones, trenes, barcos, etc...) requerirá una red de estaciones con una capacidad para el suministro de grandes volúmenes de hidrógeno. Actualmente, en Europa, hay algo más de 100 estaciones de servicio, no obstante, todavía hay algunos detalles que serán críticos para el desarrollo de esta tecnología en esta década que ha entrado:

- Costes de operación y de inversión en hidrogeneras siguen siendo muy elevados.
- Deberá de aumentar la disponibilidad y fiabilidad de las estaciones, y en especial la de vehículos turismo.
- Aumentar la red de hidrogeneras.
- Mejorar y acortar el tiempo para la ejecución y puesta en marcha de este tipo de estaciones armonizando la normativa y la legislación en sus espacios.
- Eliminar las barreras que limitan la cooperación y el desarrollo de infraestructura transfronteriza.

Las prioridades que se establecen en la última participación abierta conocida como la **“Clean Hydrogen Europe”**, se basarán en la necesidad de almacenar hidrógeno en un centro de producción centralizado y transportar el hidrógeno a sus clientes al menor costo posible bien sea a través de transporte por carretera o marítimo, o bien mediante la red de gasoductos.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros más importantes directamente relacionados con los costos actuales y esperados al 2024 y 2030 en lo que se refiere al transporte de hidrógeno a través de diferentes modos y en los grandes centros productores que disponen de almacenamiento en grandes cantidades:

Tanques de almacenamiento		Actual	2024	2030
CAPEX Almacenamiento en tanques.	€/kg H ₂	1.000	400	300
Capacidad Volumétrica (A nivel sistema de tanque)	Kg/l	0,027	0,03 3	0,035
Capacidad Gravimétrica (A nivel sistema de tanque)	%	5,2	5,7	6
Capacidad de los remolques tubulares	kg	850	1.42 5	1.000 (500 bar)
Coste de inversión de los remolques tubulares.	€/kg	425	350	1.500 (700 bar)
Hidrógeno líquido y LOHC's⁹⁹		Actual	2024	2030
CAPEX Camiones y tráiler transportar H ₂ líquido (LH ₂)	€/kg	> 200	200	< 200
Gasto energético licuefacción H ₂	kWh/kg	12	10,5	7,5
Costes de licuefacción de H ₂	€/kg	1,5	1,25	< 1,0
Rendimiento operaciones carga/descarga LH ₂ carrier	%	85	88	90
Almacenamiento a gran escala		Actual	2024	2030
Eficiencia de la cadena	%	64	70	72
Energía necesaria para liberar hidrógeno	kWh/kg	12	10	9,3
Coste de la inversión del sistema	€/kg	1,05	0,8	0,6
Equipos auxiliares		Actual	2024	2030
Gasto energético en la compresión de CO ₂	kWh/kg	> 4	3,8	3,5
Precisión de la medida	%	± 3	±1	±1
Hidrogenaras		Actual	2024	2030
Vida útil de la estación	Años	11	15	20
Durabilidad ¹⁰⁰	Años	5	10	15
Consumo de energía proceso carga estación kWh ³	kWh/kg	8	4	3
Disponibilidad	%	95,5	98	99
Tiempo medio entre fallos (TMEF)	Días	34	72	168
Coste anual de mantenimiento (OPEX)	€/kg	70	28	16
Personal	Horas-per/kh operación	70	28	16
Costes de inversión de la hidrogenara (CAPEX)	10 ¹⁰¹ €/((kg/día)	3,1	2,3	1,9

Fig: 269.- costes de inversión hidrogenara¹⁰²

⁹⁹ LOHC's son las siglas en inglés de Liquid Organic Carriers.

¹⁰⁰ Tiempo que en el que la hidrogenara, sin sus componentes / partes principales (almacenamiento, compresor, bomba) sean reemplazados, puede operar (el almacenamiento se cambiará cuando el número de ciclos alcance el límite regulatorio. El reemplazo del compresor hidráulico se pronostica entre 10 y 15 años).

¹⁰¹ Consumo de energía de la estación por kg de hidrógeno dispensado cuando la estación se carga al 80% de su capacidad diaria Para HRS que almacena H₂ en forma gaseosa, a temperatura ambiente y dispensa H₂ a 700bar en GH₂ desde una fuente de > 30 bar de hidrógeno.

¹⁰² Fuente: Hydrogen Europe.

Usos finales del hidrógeno

El reto al cual se ha comprometido la UE requiere de un esfuerzo muy importante que permita acelerar la transición energética de manera que pasemos de una economía basada en almacenamiento fósil, depositado hace millones de años en nuestro subsuelo, a una economía solar (el viento es causado por las variaciones térmicas entre el día y la noche) en el que **el almacenamiento energético será clave**.

De este planteamiento surgen varias preguntas claves, sencillas y evidentes: ¿Cómo almacenar grandes cantidades de energía a bajo precio y en que espacios? ¿Cómo será la manera en que esa energía almacenada se gestione?, ¿será masiva centralizada, primordialmente o deslocalizada y más localista?, ¿cómo se hará la gestión y a que sectores afectará principalmente?.

En los siguientes apartados daremos una visión de los sectores finales que pueden participar en mayor o menor medida, unos antes y otros tardarán en introducirse en esta nueva cadena de valor.

Pero lo que no cabe la menor duda es que el hidrógeno participará muy activa y estratégicamente en este reto.

Sector del transporte

El transporte es el mayor contribuidor al fenómeno del cambio climático emitiendo más del 37% de las emisiones de CO₂ en Castilla y León. Si se quiere cumplir con el objetivo de no superar los 2°C, que son los compromisos de la UE alcanzados en el Acuerdo de París, la contribución de nuestra región pasaría por eliminar más del 70% de CO₂ de la flota de transporte de la Región para el 2050.

Mientras que, para algunos modos de transporte, las baterías serán la tecnología de almacenamiento de energía de elección, otro tipo de aplicaciones, como puede ser el transporte pesado, requerirán de una mayor densidad de energía para transportar mercancías, con largas distancias de conducción. El hidrógeno sería una mejor alternativa tecnológica en el corto y medio plazo.

Otra cuestión clave gira en torno a las infraestructuras de recarga de combustible alternativo.

La transición energética en la que estamos inmersos, hará que los centros de producción con fuentes renovables sean muy distribuida e intermitente. Por ejemplo, un cada vez mayor número de instalaciones fotovoltaicas se distribuirán, por ejemplo, entre las grandes superficies comerciales, centros de trabajo (polígonos y centros tecnológicos), residencias y otros edificios administrativos y terciarios. Para gestionar esto, en los centros urbanos, las baterías incorporadas a los vehículos (BVE), mientras asistan a la movilidad de los ciudadanos, cada vez más compartida, podrán ayudar a la gestión de la red eléctrica que cada año se realizará con un mayor aporte de fuentes renovables.

Por otra parte, el hidrógeno deberá de proporcionar una vía para la descarbonización completa, en donde otras tecnologías sólo podrían actuar como tecnologías puente. Por ejemplo, proporcionando suficiente energía para grandes transportes y elevadas cargas útiles, debido a su densidad de energía. Por último, además del transporte por carretera, el hidrógeno es la mejor opción para los trenes y los buques, y los combustibles sintéticos a base de hidrógeno (synfuels) que pueden descarbonizar la aviación.

Los vehículos eléctricos de celdas de combustible (conocidos como FCEV) no generan emisiones locales como NOX y no emiten CO2. En esta base las **“emisiones de tanque a rueda”** (conocido como WTT por su siglas en inglés), sólo los FCEV y los vehículos eléctricos con batería (BEV) están totalmente libres de emisiones de CO2, a diferencia de otras opciones de descarbonización, como biocombustibles, gas natural comprimido o licuado (GNC/GNL) e híbridos. Por lo tanto, se entiende que estas tecnologías y de entre estas aquellas más sostenibles servirán como tecnologías puente a los BEV's y los FCEV's.

Para una comparación justa con los vehículos diésel y de gasolina, no sólo debe considerarse la producción de combustible, sino también las **“emisiones de pozo a tanque”** (WTT), es decir, las emisiones de la producción de combustible. Analizando las emisiones de pozo a tanque para el diésel y la gasolina incluyen las emisiones de extracción, transporte, refinación y procesamiento de petróleo, y distribución a la estación de combustible. En el caso de los BEV, las emisiones dependerá del mix de potencia instalada y, por lo tanto, del país donde se carga el vehículo.

Para los FCEV's, las emisiones de pozo a tanque dependerán de la tecnología de producción de hidrógeno. Cuando el hidrógeno se produce a partir de gas natural con CCS (captura y almacenamiento de carbono en inglés), los FCEV emiten entre un 40 y un 45% menos de emisiones que los vehículos con motores de combustión interna (ICE). A medida que la producción del hidrógeno cambia a la descarbonización total, los FCEV caerán en emisiones hasta que estén prácticamente libres de CO₂.

En la siguiente gráfica se puede ver cual son las emisiones del pozo a la rueda siglas (Well To Wheel en inglés)¹⁰³ de un vehículo movido por pila combustible (Fuel Cell Electric Vehicle o FCEV) frente a los de motorización convencional y de batería.

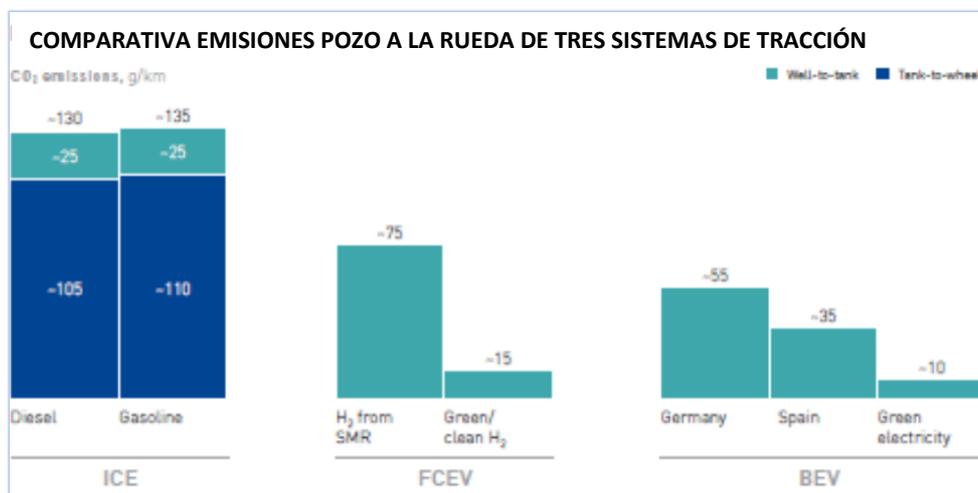


Fig: 270.- Comparativa emisiones pozo a la rueda¹⁰⁴

Con las densidades energéticas actuales, los FCEV, son los más adecuados para grandes vehículos comerciales, camiones y autobuses. Los BEVs serán la solución ideal para vehículos turismo y furgonetas para reparto de última milla.

¹⁰³ Para una mayor profundidad se recomienda la lectura del documento “Well-to-Wheels Report 4.a” publicado por el Organismo JEC. (<https://ec.europa.eu/jrc/en/jec/about-jec>)

¹⁰⁴ Fuente FCH JU. Suposición: Coche turismo segmento C (4,1 l/100 km. diésel; 4,8 l/100 km. gasolina; 36 kWh batería; Emisiones medias promedio en una vida de 120.000 km (año 2016). 10 kg CO₂/kg H₂ (Reformado vapor) – 0,76 kg H₂/100 km para el vehículo de Fuel Cell y 13 kWh/100 km. para BEV. No se consideran las emisiones de fabricación.

En el caso de los vehículos de pasajeros grandes y los vehículos comerciales, el "tipo de uso" individual del vehículo y el desarrollo tecnológico que se desarrolle en cada una de las tecnologías, decidirán que uso será más atractivo entre FCEV's y BEV's. En el caso de los vehículos comerciales, por ejemplo, con un rango diario limitado, como los distribuidores de paquetes, un vehículo de batería pura será suficiente en la mayoría de los casos.

Por ejemplo, para camiones pesados y de larga distancia, los FCEV serían la mejor solución. Para estos camiones, actualmente, la densidad de energía de las baterías es una desventaja significativa. Una batería para un camión de 40 toneladas añadiría alrededor de tres toneladas de carga útil al vehículo, ya teniendo en cuenta la ventaja de los motores eléctricos en comparación con los motores de combustión. Un tren motriz de hidrógeno terminaría pesando de manera similar o ligeramente superior a un motor de combustión.

El desarrollo de una correcta infraestructura de hidrógeno facilitaría, en un escenario de transición energética, la producción de hidrógeno a partir de excedentes de electricidad y proporciona una solución técnica para el almacenamiento estacional de las energías renovables, dando así gestionabilidad a la red.

Por otra parte, la hidrogenara (HRS) requiere un tiempo de llenado entre 3 y 8 minutos, lo que hace que la expansión de la infraestructura de hidrógeno se vuelva menos costosa, para una flota de vehículos FCEV determinada y en aumento, lo que requeriría de un despliegue de menos estaciones.

Para el transporte en tren y barco, la densidad energética del hidrógeno los convierte en la opción de descarbonización preferida. En comparación con los motores de combustión, la pila combustible de hidrógeno no tendría emisiones de CO₂, reducen el ruido y eliminan las emisiones locales, como las partículas. Los trenes que repostasen hidrógeno, lo harían en un número limitado de ubicaciones diferentes dentro de una red ferroviaria predefinida, la infraestructura necesaria se puede desarrollar de forma rápida y rentable.

Para el transporte marítimo, las pilas de combustible son más relevantes para los buques de pasajeros más grandes, como los cruceros fluviales y los transbordadores, y posiblemente también para los cruceros marítimos que requieren una mayor autonomía.

Además de usarse como combustible en tecnologías de pila de combustible, el hidrógeno también se puede ser una materia prima para el desarrollo de combustibles sintéticos, añadiendo CO₂ previamente emitido a la atmósfera (lo que se conoce como secuestro de CO₂).

Si bien no reducirían las emisiones locales, estos combustibles sintéticos reducirían las emisiones de CO₂. Los combustibles conocidos como synfuels, tienen la misma densidad energética que los combustibles actuales y representarían una solución muy viable a la descarbonización directa para la aviación. Al ser muy similares a los combustibles fósiles actuales: keroseno, diésel, etc., la infraestructura actual, y en algunos segmentos, los motores actuales, se pueden utilizar directamente. Esto reduce significativamente la barrera a la adopción.

El mayor desafío para los synfuels es que al ser de una menor eficiencia de conversión, lo que significa que los combustibles sintéticos requerirían mayores cantidades de producción de hidrógeno para la misma cantidad de energía final y, por lo tanto, deben usarse como opción en áreas sin ningún uso directo de hidrógeno.

Sector residencial.

Los edificios en Castilla y León, emiten 2.321 ktCO₂/año y, lo que suponen el 13,5 % de las emisiones totales de CO₂ en 2019¹⁰⁵.

Además de las medidas de eficiencia energética, como la mejora del aislamiento y la automatización de edificios, otra forma de reducir las emisiones de CO₂ consiste en intervenir en los combustibles fósiles que actualmente se usan para la producción de ACS y calefacción. Por ejemplo, el gas natural, principal combustible utilizado para calentar edificios en Europa (42% de todos los hogares), seguido de electricidad, petróleo y carbón; podría llegar a reducirse sus emisiones a través de su sustitución parcial o total por el hidrógeno o biogás. La red regional de Castilla y León proporciona gas natural a unos 810.000 hogares.

En un sistema energético en transición a un sistema renovable, el despliegue de una mezcla de bombas de calor y dispositivos de conversión de hidrógeno parece ser la

¹⁰⁵ Datos extraídos del seguimiento y monitorización de la Estrategia para la Eficiencia Energética de Castilla y León 2016 – 2020.

solución ideal. La electrificación directa completa del calentamiento, utilizando como vector energético el hidrógeno para su conversión en electricidad, optimizaría estacionalmente la producción de electricidad mediante renovables.

Los operadores pueden descarbonizar la red mezclando hidrógeno con gas natural, incluso reemplazando este por biogás o biometano, o actualizando la red de gas y utilizando hidrógeno puro. El biogás, ofrece cierto potencial, pero todavía no es una solución a escala.

La mezcla de hidrógeno con gas natural, requiere que las empresas inyecten hidrógeno mezclado con metano en la red de gas. Los estudios han demostrado que con la mezcla, las redes de gas natural pueden transportar hasta un 20% de hidrógeno (en volumen) sin necesidad de mejoras importantes. El umbral real depende de la infraestructura en su lugar, el tipo y la edad de los aparatos conectados, y si la red también sirve a los usuarios industriales, que normalmente tienen tolerancias más bajas para la mezcla que los usuarios residenciales.

Los operadores, ante un gran aumento y uso del hidrógeno, podrían llegar a desarrollar redes de gas enteras a hidrógeno puro. Esto requiere una nueva infraestructura y electrodomésticos, permitiendo así el uso de niveles mucho más altos de hidrógeno, incluso el 100%.

Sector Industrial.

Los usos del hidrógeno en la industria se puede aplicar de dos maneras: como vector energético para la producción de calor y usarlo en aplicaciones térmicas de alta temperatura; o bien como materia prima en los procesos que requieren este producto.

En relación a las aplicaciones térmicas, el consumo de energía final en la industria en Castilla y León, en el año 2018, fue de 990 ktep/año, con una emisión de más de 2.360 kt de CO₂ directo al año. El calor de alta temperatura es la principal aplicación, con alrededor del 40% de la demanda de energía; la electricidad tiene la proporción más baja. Para alcanzar el objetivo de descarbonización, el calor de la industria tendría que reducir sus emisiones de CO₂ en un 56% o un equivalente de aproximadamente 1.038 kt de CO₂ para 2050.

La mayor parte del hidrógeno producido actualmente se utiliza como materia prima para fabricar otros materiales, debido a sus propiedades químicas, en lugar de usos como energía (electricidad principalmente). En nuestra región, el porcentaje de hidrógeno que se convierte en materia de materia prima cada año, se da principalmente en las industrias de refino del petróleo, fertilizantes, acerías, vidrio. Actualmente cualquier otro proceso industrial que consuma hidrógeno es testimonial, por no decir inexistente.

No obstante, las posibilidades del uso del hidrógeno como fuente de producción de calor para usos finales, es interesante. Con la posibilidad de inyección de hidrógeno en la red de transporte y distribución de gas natural, mediante el uso de los certificados de garantía de origen que se tiene previsto implementar, se podría consumir hidrógeno renovable en los sistemas de generación de calor en las industrias, con el consiguiente efecto de reducción de la huella de carbono.

Junto con la Estrategia Europea del Hidrógeno, se publicó a la vez el documento “**Estrategia de Integración del Sistema Energético de la Unión Europea**”¹⁰⁶. En este documento, se cita a la industria como un sector en el que el calor representa más del 60% del uso de energía. Además de las bombas de calor industriales, que pueden ayudar a descarbonizar el suministro de calor a baja temperatura dentro de las industrias o las tecnologías de recuperación de calores residuales, por citar dos de las múltiples tecnologías de descarbonización, el hidrógeno podría ser también una tecnología clave para la descarbonización y la reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero. Por ejemplo, la tecnología conocida como “*Power to Gas*” (PtG), en el que el CO₂ producido por un conjunto de industrias podría ser almacenado y posteriormente en combinación con el hidrógeno procedente de fuentes renovables, podría producirse combustible sintético. De esta manera, las industrias podrían compensar y reducir las emisiones de CO₂.

Remarcar que hoy en día, ni el hidrógeno renovable ni el hidrógeno con bajo contenido de carbono, en particular el hidrógeno de origen fósil con captura de carbono, son competitivos en costos frente al hidrógeno de origen fósil. Los costes estimados hoy para el hidrógeno de origen fósil son de alrededor de 1,5 € / kg para la UE, muy dependientes de los precios del gas natural y sin tener en cuenta el coste del CO₂. Los

¹⁰⁶ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/eu-strategy-energy-system-integration_en

costes estimados hoy para el hidrógeno de origen fósil con captura y almacenamiento de carbono son de alrededor de 2 € / kg, y el hidrógeno renovable de 2,5-5,5 € / kg¹⁰⁷.

Se necesitarían precios del carbono en el rango de EUR 55-90 por tonelada de CO₂ para hacer que el hidrógeno de origen fósil con captura de carbono sea competitivo con el hidrógeno de origen fósil en la actualidad. Los costos del hidrógeno renovable están bajando rápidamente. Los costos de los electrolizadores ya se han reducido en un 60% en los últimos diez años, y se espera que se reduzcan a la mitad en 2030 en comparación con la actualidad con economías de escala

17.4 OBJETIVOS DEL HIDRÓGENO PARA CASTILLA Y LEÓN

Con la aprobación y publicación de los documentos “*A Hydrogen Strategy for a Climate-Neutral Europe*” de la Unión Europea y la “*Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable*” en el ámbito nacional, los objetivos que pretende alcanzar este Plan del Hidrógeno de Castilla y León, estarán alineados con ambos documentos citados anteriormente, con el fin del desarrollo de la industria y la cadena de valor del hidrógeno.

17.4.1 Objetivos generales.

Como objetivos generales, este Plan: (i) pretende disponer de una herramienta para la identificación de oportunidades en tecnologías del hidrógeno detectadas en Castilla y León, que permita tomar decisiones en todo el tejido socio económico, es decir, a las fuerzas institucionales, las fuerzas empresariales, la ciudadanía en general e involucrar a todo el sector académico. El reto es muy ambicioso y complejo; (ii) Identificar las líneas estratégicas para la Comunidad Autónoma y establecer los planes de actuación y horizonte temporal para el despliegue de las líneas y medidas planteadas en este Plan, (iii) involucrar al tejido económico para la adopción de esta nueva tecnologías como factor diferenciador y de posicionamiento competitivo en el medio y largo plazo.

¹⁰⁷ Dato extraído del informe de la IEA 2019 (pag. 49), *The Future of Hydrogen*, que supuso precios del gas natural para la UE de 22 € / MWh, precios de la electricidad entre 35-87 € // MWh y costes de capacidad de 600 € / kW.

17.4.2 Objetivos específicos a considerar y resultados previstos.

Por otra parte, como objetivos específicos se pretende:

- Ser un punto de referencia y encuentro de empresas, asociaciones y otros organismos para la promoción y el desarrollo de proyectos de interés estratégicos para la región castellanoleonesa.
- Identificar líneas estratégicas de trabajo para los próximos años y oportunidades de desarrollo específico para el sector empresarial.
- Concretar actuaciones transversales y de soporte como formación, sensibilización, transferencia de tecnología, protección e impacto que permita apoyar con éxito el despliegue de toda la cadena de valor de la tecnología del hidrógeno: producción, almacenamiento, transporte, distribución y usos finales.
- Definir acciones orientadas a resultados mediante el establecimiento de indicadores de seguimiento que permitan monitorizar de manera eficaz los objetivos propuestos.
- Contribuir al objetivo nacional para que España alcance la neutralidad climática y un sistema eléctrico 100% renovable no más tarde de 2050.
- El **Plan del Hidrógeno de Castilla y León** contribuirá a los objetivos nacionales de implantación del hidrógeno renovable al 2030, incluyendo la propuesta de desarrollar al menos **200 MW de potencia instalada en electrolizadores**, entre instalaciones centralizadas (180 MW), descentralizadas (algo menos de 2 MW) y asociadas a proyectos de producción en la industria o el transporte (18 MW estimados); incorporándose un objetivo intermedio para el 2024 de 61 MW. Asociado a esta potencia de electrólisis se prevé la instalación de aproximadamente 400 MW. de Instalaciones de energías renovables (solar fotovoltaica y eólica).
- La producción de hidrógeno se estima en 80 t./d.

- Durante el plan se prevé incorporar una flota de seis autobuses de pila de combustible alimentados con hidrógeno, un número de 30 vehículos entre turismos, furgonetas y camiones de residuos y transporte de mercancías.
- Instalación de 4 pequeñas hidrogeneras.
- Con la propuesta de medidas que se incluye en este Plan, se prevé una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de algo más de 230.000 toneladas de equivalentes de CO₂ anuales en el año 2030¹⁰⁸.
- Se han detectado 21 medidas que se podrían aplicar, entre transversales y transversales distribuidas a lo largo de la cadena de valor del hidrógeno:
 - Dos (2) medidas en la producción de hidrógeno renovable.
 - Tres (3) medidas en el almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno.
 - Siete (7) medidas en los usos finales del hidrógeno en transporte y usos estacionarios en la industria para calor.
 - Cinco (5) de carácter transversal entre proyectos singulares y medidas de formación, difusión y comunicación.
 - Cuatro (4) para el desarrollo de la industria del hidrógeno en la Región.
- La inversión prevista para todo el periodo sería de aproximadamente **686 ,15 millones de euros**. (Se incluye un 3% de gastos de gestión sobre el total de la inversión prevista de aproximadamente **666,17 millones de euros**.)
- La **inversión inducida** se eleva aproximadamente a **3.330 millones de euros**.

17.4.3 Líneas de trabajo actualmente en desarrollo y en las que participa la Región.

¹⁰⁸ Estimación en base a los parámetros de la Hoja de Ruta del H₂ para España

Desde el año 2018, el Ente Público Regional de la Energía de Castilla y León, viene participando en las diferentes plataformas y grupos de acción que se han constituido en torno a esta tecnología, asistiendo a los diferentes eventos más importantes que se están celebrando en el Marco de las propuestas europea y nacional. Concretamente:

1ª Plataforma “Valles de Hidrógeno”.

Iniciativa europea que se considera estratégica para el posicionamiento de nuestra región en Europa. Se trata de un grupo temático denominado “**S3 European Hydrogen Valleys**”, que se encuadra dentro de la Plataforma Temática de Especialización Inteligente de Modernización Industrial.

El motivo de constitución de la plataforma es el de conseguir penetrar y acelerar el uso del hidrógeno como vector energético y que participe, por tanto, en toda la cadena de uso de la energía, desde la generación, hasta el uso individual final en transporte, usos residenciales, usos industriales, etc.

Las Plataformas Temáticas de Especialización Inteligente (Smart Specialisation Thematic Platforms – S3Ps), son instrumentos de apoyo a la colaboración interregional alrededor de diferentes cadenas de valor de dimensión europea. Se dirigen a prioridades políticas clave reflejadas en las Estrategias de Especialización Inteligente de las diferentes regiones implicadas (RIS3) y tienen como objetivo que diferentes regiones trabajen conjuntamente sobre un tema, poniendo en común intereses, problemáticas, etc., de forma que se facilite el que surjan proyectos transnacionales de cooperación/inversión.

2º Estrategia “Clean Hydrogen Alliance”.

La Comisión, en el mes de marzo, presentó una nueva estrategia industrial europea para ayudar a la industria europea a liderar la transición hacia la neutralidad climática y el liderazgo digital. La Estrategia establece las líneas clave de la transformación industrial de Europa y propone un conjunto integral de acciones futuras, incluida una Alianza de Hidrógeno Limpio para acelerar la descarbonización de la industria y mantener el liderazgo industrial. Esta Alianza pretende reunir a los inversores con socios gubernamentales, institucionales e industriales, basándose en la plantilla exitosa de las alianzas industriales existentes y en el trabajo realizado en el marco de la FCH JU.

Teniendo en consideración lo anterior, y en base a los documentos que están circulando por los diferentes organismos, tanto privados como públicos, se definen las siguientes líneas de trabajo, considerándose cinco áreas:

- Producción.
- Almacenamiento, transporte y distribución.
- Aplicaciones.
- Transferencia de tecnología, protección e impacto económico.
- Formación y sensibilización.

Este Plan, por tanto, se estructurará en estas cinco líneas de trabajo, estableciéndose la siguiente secuencia para su presentación y desarrollo:

- Situación actual en la que se encuentra la tecnología a nivel europeo, nacional y regional.
- Identificación de las principales oportunidades en cada una de las medidas.
- Medidas a considerar en cada una de las líneas de trabajo identificadas en cada una de las áreas enumeradas anteriormente.

3º Proyecto estratégico de interés comunitario “Green Crane”

El **proyecto estratégico “Green Crane”**, liderado por la empresa Enagás Renovable, filial de Enagás, pretende abarcar el desarrollo de cadenas de valor en torno al hidrógeno verde a través de la definición de corredores desde el sur hacia el centro-norte de Europa y de localizaciones clave (hubs) para el desarrollo de economías locales en torno al hidrógeno verde. La iniciativa combina diversas estrategias: apertura de rutas exportadoras con el norte de Europa, descarbonización de la infraestructura gasista, movilidad y descarbonización de la industria.

Este proyecto, estratégico en el desarrollo del hidrógeno para España, se centra en el desarrollo de economías de hidrógeno verde a través de varias localizaciones clave o “hubs”. Estos hubs de exportación y descarbonización de la red gasista, estarían en Castilla y León, Aragón, Baleares y Asturias. Cada uno puede contar con una única planta de hidrógeno o con varias, difiriendo entre ellos tanto a nivel de potencia del recurso renovable, como de la de electrólisis, usos finales, potencia destinada al blending y otras infraestructuras.

En relación al **Hub de Castilla y León**, este se centra en la producción de hidrógeno verde para exportación hacia el noroeste de Europa y como buffer el gasoducto. El hidrógeno se producirá en la localidad de La Robla a partir de energía solar FV y electrólisis.

De cara a su exportación a Europa, para facilitar el transporte a larga distancia se empleará un portador orgánico líquido (LOHC por sus siglas en inglés), que permite su transporte y manipulación en condiciones semejantes a las de los productos petrolíferos. Este hub contempla para ello la construcción de una planta de hidrogenación con capacidad para almacenar 24 toneladas al día de hidrógeno en el portador orgánico, así como el desarrollo de la logística asociada.

El transporte desde la Robla se llevará a cabo por vía férrea hasta el puerto de Gijón, con destino al puerto de Rotterdam. Uno de los socios del proyecto es Hydrogenious Technologies, una compañía alemana especialista en la ingeniería y construcción de plantas de hidrogenación mediante portadores orgánicos y que ha firmado una carta de interés para participar en el proyecto Green Grane.

Uno de sus accionistas es el operador logístico holandés Vopak, con quien se colabora con vistas a completar la cadena de valor desde España a los mercados europeos. El gasoducto actuará como buffer de MWh verdes en forma de H₂.

17.5 PROPUESTA DE PROYECTOS Y MEDIDAS A DESARROLLAR

Las propuestas que se expondrán a continuación se desarrollan con el propósito de cubrir todos los aspectos de la cadena de valor del hidrógeno, desde su producción mediante electrólisis principalmente, hasta su uso final en los sectores industrial, servicios o el transporte. Además, se proponen también una serie de medidas y acciones transversales que serían necesarias para eliminar las barreras que dificultan el desarrollo y la promoción del hidrógeno como vector energético en la región.

En este capítulo se describen y se justifica el porqué de su propuesta. En el siguiente capítulo, las medidas descritas en este se detallan de manera cualitativa y cuantitativa.

17.5.1 Producción de hidrógeno.

Los principales retos detectados en el ámbito de la producción del hidrógeno y que se pretende desarrollar serían los que se describen en los siguientes puntos:

- Desarrollo de una industria local productora de equipos y sistemas de generación de hidrógeno basados en electrólisis o integradora de soluciones de producción de hidrógeno por electrólisis. Actualmente existe know-how por parte del sector científico de la región y resulta interesante establecer las acciones necesarias para un posicionamiento internacional y las alianzas estratégicas entre el sector empresarial e industrial de nuestra Región con empresas europeas del sector.
- La alta penetración de energías renovables intermitentes (eólica y solar fotovoltaica) en las redes eléctricas en el corto - medio plazo. Se aprecia la necesidad de gestión de sistemas eléctricos con alta penetración de energías renovables, proporcionando las tecnologías del hidrógeno soluciones de servicios energéticos y servicios de red actuando como carga y produciendo hidrógeno para su posterior uso.
- Potencialidades para la producción de hidrógeno a partir de residuos forestales con capacidad potencial para la generación de hidrógeno y existentes en la región. Castilla y León es una región con una importante generación de residuos,

como los agrícolas ganaderos generados por la industria agroalimentaria, los residuos sólidos urbanos (R.S.U.) y otros como los generados por la industria vitivinícola entre otros. Entidades como el Centro Tecnológico CIDAUT, asociado a la Universidad de Valladolid, o el Grupo de Ingeniería Química Ambiental y de Procesos de la Universidad de León disponen de conocimiento en el tratamiento de dichos residuos para la producción de hidrógeno.

- Apoyo financiero de la Comisión Europea a través del programa FCH 2 JU a proyectos de producción de hidrógeno. A través de los futuros programas FCH 2 JU, destacan las líneas dedicadas a proyectos de producción de hidrógeno por electrólisis a partir de energías renovables para el almacenamiento de energía y proveer de servicios de red a la red eléctrica, proporcionándoles a dichos proyectos una baja huella de carbono a partir de residuos.
- El proceso de transición energética se está viendo acelerado con la aparición de la pandemia a principios del año 2020. Se han activado diferentes fondos, entre los que se destacan los del Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que pretenden dar un papel muy importante al hidrógeno para esta transición energética.
- Necesidad de sistemas de generación de hidrógeno para su uso como vector energético derivado de una fuente autóctona, como puede ser las fuentes de energías renovables, para su integración en el sector transporte. La Comisión Europea ha lanzado recientemente su nueva Estrategia para la Industria, en el que tanto las renovables como el hidrógeno serán fundamentales para el devenir de la industria. Según la nueva estrategia, se creará la “Alianza de Hidrógeno Limpio” para acelerar la descarbonización de la industria y mantener el liderazgo industrial, seguida de Alianzas en Industrias de Bajo Carbono y en Nubes y Plataformas Industriales y materias primas por lo que será necesario el despliegue de la infraestructura de repostaje de hidrógeno, también denominadas estaciones de repostaje de hidrógeno o Hydrogen Refuelling Station (HRS), que requerirán de sistemas de generación de hidrógeno para abastecer a los vehículos a los que den servicio. Este hidrógeno, que se pretende sea de origen renovable, provendrá de electrólisis del agua.

Las medidas que se pretenden desarrollar para el fomento y desarrollo de la producción de hidrógeno, en el horizonte del 2030, estarían en concordancia con los documentos citados anteriormente, “*A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*” publicado por la Comisión Europea y la “*Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el hidrógeno renovable*”, estas medidas estarían de acuerdo con las características socioeconómicas propias de nuestra Región y que serán las que se presentan en la siguiente tabla:

PRODUCCIÓN H2

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES Y MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
1.- Electrólisis	<p>Análisis y selección de la mejor tecnología y más óptima que encaje con el sistema de potencia eléctrica actual.</p> <p>Identificación de áreas con posibilidades de implantación de plantas de electrólisis aprovechando las posibles paradas de las centrales de energías renovables por necesidades de regulación de la potencia de vertido o por la falta de disponibilidad de potencia por intermitencias en el viento o el sol.</p> <p>Desarrollo y puesta en funcionamiento de una o varias plantas de electrólisis para la producción de hidrógeno a partir de fuentes de energías renovables y ubicadas en lugares estratégicos que mejoren el sistema de potencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de personal cualificado para la gestión de la explotación y el mantenimiento de la planta de electrólisis así como las actividades de almacenamiento y manipulación del trasiego del hidrógeno para consumo. • Almacenamiento del hidrógeno producido en depósitos de presión. • Inyección del hidrógeno en red. Promoción de los certificados verdes. • Medida de la calidad del hidrógeno. Procedimientos y ensayos estandarizados para la operación de los electrolizadores. • Optimización de operaciones de planta. • Análisis, revisión y simplificación en la tramitación de los procesos de ejecución, operación y puesta en marcha de las instalaciones de electrolizadores a pequeña escala (< 250 kW). • Medidas regulatorias y de promoción de líneas directas de electricidad y de gas dedicadas a la producción, distribución y transporte de hidrógeno.

2.- Producción de hidrógeno a partir de biomasa.	Desarrollo de al menos una planta piloto para la producción de hidrógeno a partir de los recursos biomásicos que dispone la región.	<ul style="list-style-type: none">• Confección de catálogo de recursos orgánicos en Castilla y León con potencial para producción de H₂: cuantificación, distribución, calidad, características.• Proyectos de reformado de etanol.• Potenciar el sector agroindustrial castellano leonés.
---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fig: 271.- Medidas producción Hidrógeno

17.5.2 Almacenamiento, transporte y distribución de hidrógeno.

Los principales retos detectados en el ámbito tanto del almacenamiento como del transporte y distribución del hidrógeno y que se pretende desarrollar bajo el marco de esta Estrategia son:

- El desarrollo y promoción de proyectos de infraestructuras que se sitúen dentro de alguno de los grandes corredores europeos y así se puedan conectar a la futura infraestructura de repostaje de hidrógeno europea.

Durante el periodo que comprende 2015 – 2020 , entre otras actuaciones, se ha iniciado el desarrollo y la ejecución de hidrogeneras para la utilización de nuevos vehículos comerciales de pila de combustible aprovechando la existencia de programas específicos de financiación como la FCH 2 JU, el programa CEF o programas de financiación europea de cooperación transnacional y transfronteriza (SUDOE, POCTEFA, LIFE) que han permitido la posibilidad de desarrollo de proyectos de interés para la promoción de las tecnologías del hidrógeno.

En la siguiente figura se puede contemplar cual ha sido la evolución de hidrogeneras en Europa¹⁰⁹.



Fig: 272.- Número de estaciones de llenado de H2 en Europa¹¹⁰

¹⁰⁹ <https://www.eafo.eu/alternative-fuels/hydrogen/filling-stations-stats>

¹¹⁰ Fuente: Observatorio europeo de combustibles alternativos europeo (EAFO).

En el siguiente mapa de la siguiente página puede verse la situación de las hidrogeneras construidas hasta el momento (año 2020) y las que están construyéndose y/o planificadas.

a) Hidrogeneras en operación

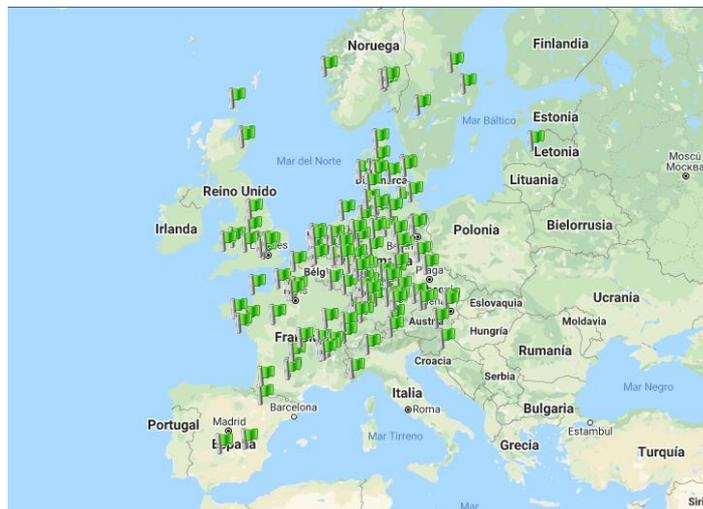


Fig: 273.- Hidrogeneras en operación¹¹¹

b) Hidrogeneras en proyecto o en construcción



Fig: 274.- Hidrogeneras en proyecto¹¹²

¹¹¹ Fuente: h2Stations.org

¹¹² Fuente: h2Stations.org

En España hay ya instaladas dos hidrogeneras en la Región de Aragón (Huesca y Zaragoza) y otra tercera en Castilla y La Mancha (Puertollano). La instalación de hidrogeneras en nuestra Región, podría conectar la región de Castilla y León a un futuro corredor de hidrógeno con Francia, por la provincia de Soria y reforzando las de Zaragoza y Huesca, y también a través del País Vasco. Al encontrarse en el centro de España, Castilla y León podrá ser punto de paso a y de Madrid, Galicia (La Coruña), Portugal (Lisboa), perteneciente esta última al Corredor del Atlántico, una de entre las redes principales transeuropeas de transporte.

La apuesta por esta infraestructura, podría ser el refuerzo de las ya implantadas y podrán llegar a ser una de las arterias principales del primer mallado nacional.

- Aplicación del Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, como transposición a nivel nacional de la Directiva 2014/94 UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014.

Las medidas que se proponen en este Plan servirán para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, a fin de minimizar la dependencia de los transportes respecto del petróleo y mitigar el impacto medioambiental del transporte. Este Real Decreto establece los requisitos mínimos para la creación de una infraestructura para los combustibles alternativos, en el que se incluyen, además de puntos de recarga para vehículos eléctricos y puntos de repostaje de gas natural, la infraestructura de tecnologías que promuevan el uso del hidrógeno.

Por esto, la posición que ocupa Castilla y León es muy estratégica, al ser zona de paso y confluencia de los ejes de comunicaciones con el norte, centro y sur de España y con las principales vías de conexión con Portugal, Francia y el resto de Europa. Los nuevos planes europeos de movilidad, en el que se incluyen también las tecnologías del hidrógeno, contemplan el desarrollo de nuevas infraestructuras de repostaje, lo que presenta una oportunidad para la región con la apuesta de desarrollo y la realización de proyectos de dimensionado y diseño de hidrogeneras.

- Posicionar a Castilla y León en la red de corredores europeos del hidrógeno, principalmente en el corredor atlántico, apoyándose en tecnologías de combustibles alternativos a los convencionales, como puede ser la tecnología del hidrógeno, mediante

la realización de infraestructura de repostaje de hidrógeno y que presenta como una gran oportunidad para el desarrollo de la cadena de valor completa del hidrógeno.

De esta manera, se conseguiría el conexionado de las infraestructuras con las de las Regiones de España (Aragón, Asturias, Galicia, País Vasco y Madrid), Francia y Portugal. Incluso, hacia otros países europeos como Holanda, Alemania, Inglaterra, mediante las conexiones marítimas a través de los puertos de Asturias, País Vasco y Santander.

- Aplicar mecanismos y proyectos que desarrollaren **las garantías de origen**, en vigor actualmente para la electricidad renovable, que permitan incorporar también los gases renovables, ofreciendo medios coherentes para probar a los consumidores finales el origen de los gases renovables y permitiéndose así la creación de garantías de origen para el hidrógeno.

El hidrógeno, producido a través de fuentes renovables, puede ser inyectado dentro de la red de gas natural, como elemento de almacenamiento transitorio a la vez que sería consumido, mezclado con el metano, en diferentes usos como aparatos generadores de calor, tanto domésticos como industriales, flotas de vehículos públicas y privadas: taxis, autobuses, camiones de recogida de residuos, etc., y otras aplicaciones. Para ello se prevé el desarrollo de proyectos que promuevan las **garantías de origen de hidrógeno**.

Dado que la producción de hidrógeno, mediante electrólisis del agua, requiere todavía de una inversión, que repercutiría en el precio final del hidrógeno para los usos citados, frente a otros combustibles, las garantías de origen sería una buena solución para promocionarlo, reconociendo su efectividad en la producción sostenible de electricidad. Una Garantía de Origen (GO) etiqueta el origen de un producto y proporciona información a los clientes sobre el origen de sus productos. Funciona como un sistema de seguimiento que garantiza la calidad de un producto como el hidrógeno o la electricidad.

Ya hay sistemas, como el Premium Hydrogen GO, similar al esquema GO de electricidad verde existente, desacopla el atributo verde del flujo físico del producto y hace que pueda ser aplicado en cualquier país de la UE que lo quiera implementar, independientemente de sus sitios de producción en los gráficos siguientes se expone el proceso de constitución y procedimiento de la garantía de origen y su comparación con

el certificado de garantía de origen que existe ya para el marco de la electricidad procedente de fuente renovables.

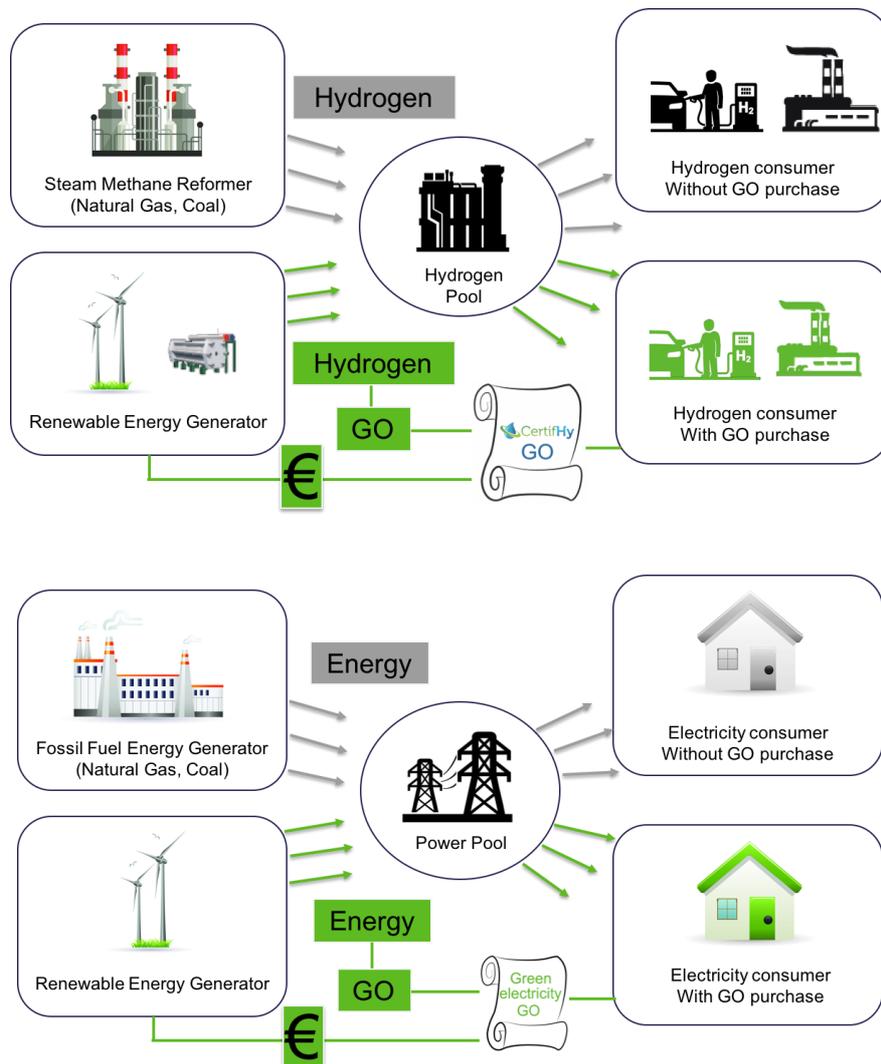


Fig: 275.- Certificado de garantía de origen del Hidrógeno¹¹³

El esquema GO propuesto del proyecto Hidrógeno Premium incluye el reconocimiento oficial del proceso de certificación de la GO; elegibilidad y registro de plantas de

¹¹³ Fuente: www.certifyhy.eu

producción; el GO y el contenido de la información; emisión, transferibilidad y cancelación; El sistema de registro y la plataforma de negociación.

Castilla y León cuenta con una red de gasoductos de transporte y distribución muy importante, con algo más de 367.000 puntos de suministro, en más de 100 municipios y cuenta con más de 3.500 kilómetros de redes de distribución y transporte en las provincias de Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora. Más del 68% de la población de Castilla y León tiene ya acceso al gas natural.

Además, la cercanía existente entre la infraestructura de transporte y los centros de producción de renovables, hace que la Comunidad de Castilla y León sea candidata para el desarrollo de sistemas de garantía de origen, que usen la red de transporte y de distribución como intermediarios para el comercio de los certificados, además de ser garantes y que permiten monitorizar y controlar los procedimientos y flujos de hidrógeno y certificados.

A continuación, en la siguiente tabla se exponen las medidas propuestas.

ALMACENAMIENTO – TRANSPORTE – DISTRIBUCIÓN DE H2

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES Y MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
<p>1.- Proyecto de sistemas de compresión y almacenamiento de hidrógeno a alta presión.</p>	<p>Estudio, análisis, desarrollo y puesta en funcionamiento de una o varias plantas piloto para el almacenamiento de hidrógeno para el posterior transporte y suministro a las estaciones de repostaje de hidrógeno, en dos fases:</p> <p>1ª Fase: Hasta los 350 bares. 2ª Fase: hasta los 700 – 1.000 bares.</p> <p>Estos sistemas tendrían que estar ubicados próximos a los lugares donde existen instalaciones de EE.RR. y, a su vez, a los centros consumidores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de personal cualificado para la gestión de la explotación y el mantenimiento de la planta de electrólisis así como las actividades de almacenamiento y manipulación del trasiego del hidrógeno para consumo. • Diseño y fabricación de recipientes para el almacenamiento y transporte del hidrógeno. • Medida de la calidad del hidrógeno. Procedimientos y ensayos estandarizados para la operación de los electroлизadores. • En colaboración con otras regiones nacionales y europeas, desarrollar proyectos piloto que desarrollen el futuro Sistema de Garantías de Origen de hidrógeno renovable. • Evaluar, simultáneamente con el punto anterior, la necesidad de modificar los dispositivos que utilizan gas en la industria y en la generación de electricidad para la seguridad de las instalaciones.
<p>2.- Transporte utilizando tecnología LOHC.</p>	<p>Diseño y fabricación de infraestructura y tecnología que soporte la tecnología LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carrier) para los</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y fabricación de producto que transporte el hidrógeno. • Transferencia de conocimiento y uso de la tecnología.

	procesos de hidrogenación y deshidrogenación para transportar el hidrógeno producido en las plantas por electrólisis.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la posibilidad de desarrollar productos y materiales que sean de aplicación a la tecnología LOHC. • Análisis y estudio de las ubicaciones próximas a centros en los que existan focos/sumideros de calor para los procesos de deshidrogenación/hidrogenación respectivamente.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ALMACENAMIENTO – TRANSPORTE – DISTRIBUCIÓN DE H2 (continuación)

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES Y MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
3.- Inyección de hidrógeno en la red de transporte.	Estudio, desarrollo y puesta en funcionamiento de al menos una planta piloto para inyección de hidrógeno en el gasoducto.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y procedimientos de gestión de red y metodologías de aplicación usos finales. Testeos y control de la inyección. • Inyección del hidrógeno en red. Promoción de los certificados verdes. • Medida de la calidad y control de la difusión del hidrógeno en las redes de gasoductos. • En colaboración con otras regiones nacionales y europeas, implementar proyectos piloto que desarrollen el futuro Sistema de Garantías de Origen de hidrógeno renovable. • Evaluar simultáneamente con el punto anterior, la necesidad de modificar los dispositivos que utilizan gas en la industria

<p>4.- Implantación de estaciones de suministro de hidrógeno para transporte pesado.</p>	<p>Estudio de mercado e implantación de al menos cuatro hidrogeneras para aplicación al transporte a 350 bar y 700 bar de presión.</p>	<p>y en la generación de electricidad para la seguridad de las instalaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinergia con los centros de producción de hidrógeno por medio de electrolisis. Mediante acuerdos de colaboración público y/o privados para el suministro del hidrógeno a precios competitivos. • Equiparar la consideración de las estaciones de servicio de hidrógeno (hidrogeneras) a las estaciones existentes desde la perspectiva del uso del suelo, con el fin de la introducción de surtidores de hidrógeno. • Incluir la implantación de hidrogeneras dentro de las actuaciones subvencionables en los próximos planes MOVES o similares.
-------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fig: 276.- Medidas almacenamiento de Hidrógeno en Castilla y León

17.5.3 Usos finales del hidrógeno.

Como ya se comentó al principio de este documento, existen una serie de mercados en los que ya hay aplicaciones comerciales y que constituyen mercados de futuro. Vamos a distinguir tres categorías, categorizadas estas en función del tipo de aplicación:

- a) Aplicaciones estacionarias.
- b) Aplicaciones portátiles
- c) Aplicaciones de movilidad o vehiculares.

Aplicaciones estacionarias.

Las aplicaciones estacionarias mediante pila de combustible están en continuo crecimiento y desarrollo en los últimos años, pudiendo dividirse en dos tipologías principalmente: aplicaciones de gran potencia (Potencias nominales en el rango de 200 kW a 1.000 kW) y aplicaciones de pequeña potencia (alcanzando las decenas de kilovatios).

Respecto a las aplicaciones de gran potencia, este tipo de pila de combustible se puede utilizar en instalaciones industriales que necesiten calor, grandes centros comerciales y otros edificios similares del sector terciario como hospitales, hoteles y centros de datos.

Las principales aplicaciones estacionarias de pequeña potencia se destacan los sistemas de micro-cogeneración, a escala pequeña como la residencial y el pequeño terciario, y unidades de generación de energía eléctrica en sistemas aislados de red.

Dentro de la categoría de sistemas de micro-cogeneración se encuentran unidades de entre 300 W a 2 kW de potencia, unidas a un reformador y alimentadas por gas natural renovable o bien un combustible obtenido a través de la biomasa, del cual se extrae el hidrógeno a utilizar. Este tipo de pila proporciona energía para abastecer la carga base térmica y eléctrica base de una vivienda. Hay experiencias en países como Japón, los más avanzados en esta tecnología, con la empresa Panasonic y su proyecto ENE-FARM a la cabeza de la tecnología asiática, como a nivel europeo en donde se ha llevado iniciativas similares aunque con un impacto menor, como el proyecto ENE-FIELD que ha instalado más de 1.000 unidades en el Norte de Europa.

En el campo de las instalaciones aisladas de red, las potencias tanto de electrolizadores como de pilas de combustible están encuadradas en el rango de 1 kW a 50 kW. La tecnología más común para ambos equipos es la tecnología PEM, muy desarrollada en últimos años. Especial mención requiere una de las aplicaciones estrella de las pilas de combustibles en sistemas aislados, como son las pilas de respaldo o de back-up para sistemas de telecomunicaciones.

Aplicaciones portátiles.

Las celdas de combustible para aplicaciones portátiles son aquellas que están integradas o cargan productos diseñados para ser trasladados. Estos incluyen aplicaciones militares (energía de soldado portátil, generadores de celdas de combustible montados en patines, etc.), unidades de energía auxiliar (APU) (por ejemplo, para las industrias de ocio y camiones), productos portátiles (soldadoras, podadoras, linternas, etc.), pequeños dispositivos electrónicos personales (reproductores de mp3, cámaras, etc.), grandes aparatos electrónicos personales (computadoras portátiles, impresoras, radios, etc.), kits educativos y juguetes.

Para impulsar esta gama de productos, se están desarrollando celdas de combustible portátiles en una amplia gama de tamaños que van desde menos de 5 W hasta 500 W.

Una micropila de combustible, por ejemplo, se define como una unidad con una potencia de salida de menos de 5 W. La diferencia entre la electrónica personal pequeña y grande es que los dispositivos más pequeños, como cámaras o teléfonos móviles, solo consumen alrededor de 3 W de potencia, mientras que una computadora portátil puede usar hasta 25 W, lo que requiere una celda de combustible de mayor densidad de potencia.



Fig: 277.- Equipo autónomo de agua de hidrógeno

Otro ejemplo, serían los generadores de hidrógeno, que pueden llegar hasta los 1000W, que tienen usos en aquellas aplicaciones que traten de evitar la pérdida de metal durante el calentamiento, como puede ser los trabajos de joyería.

Aplicaciones de movilidad o vehiculares.

Las celdas de combustible para el transporte proporcionan potencia propulsora a un vehículo e incluirá las siguientes aplicaciones para la tecnología:

- Carretillas elevadoras y otros vehículos de manipulación de mercancías, como carretillas de aeropuerto, etc.
- Vehículos de dos y tres ruedas, como scooters, cuadriciclos y bicicletas.
- Vehículos ligeros (LDV), como automóviles y furgonetas.
- Autobuses y camiones.
- Trenes y tranvías
- Ferris y botes pequeños
- Aviones ligeros tripulados
- Vehículos aéreos no tripulados (UAV) y vehículos submarinos no tripulados (UUV), por ejemplo, para reconocimiento.

El sector de autobuses con celdas de combustible muestra un crecimiento interanual, con la presentación de más prototipos. Se han realizado implementaciones exitosas en Europa, Japón, Canadá y Estados Unidos, pero el alto costo de capital sigue siendo una barrera para la adopción generalizada.

Los vehículos de manejo de materiales representan más del 90% de los envíos de transporte de nicho, con la tecnología PEMFC dominante.

Desde el año 2014, en el que Hyundai puso a la venta el primer modelo de producción en serie de un vehículo de hidrógeno, diferentes fabricantes han ido poniendo en el mercado vehículos que funcionan con pila de combustible. Toyota, líder en el mercado de los vehículos híbridos, puso a la venta (EEUU, Japón y algunos países europeos) el modelo ix35 basado íntegramente en propulsión eléctrica alimentada por pila de combustible; Honda, a finales de 2015, presentó el Clarity Fuel Cell que, al igual que el Hyundai ix35 y el Toyota Mirai, se comercializa en Japón, EUU y algunos países europeos.

Actualmente, otros fabricantes de vehículos como Audi y Mercedes han anunciado el lanzamiento en los próximos años de sus modelos Audi A7 Sportback h-tron, Mercedes GLC F-Cell respectivamente, basados en pila de combustible.

USOS FINALES DEL H2

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES Y MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
<p>1.- Proyectos de movilidad de hidrógeno en flotas de transporte públicas o privadas.</p>	<p>Estudio, análisis, desarrollo y demostración del uso del hidrógeno en flotas de transporte públicos y suministro del hidrógeno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de personal cualificado para la gestión de la explotación y el mantenimiento de vehículos de transporte de viajeros. • Puesta en funcionamiento y explotación de una hidrogenera asociada a un conjunto o flotas de transporte. • Desarrollo de metodologías o laboratorios que permitan la determinación del consumo de vehículos alimentados por H2. • Desarrollo de planes específicos que incentiven la compra de vehículos y, al mismo tiempo, la implementación de la infraestructura necesaria para el suministro de hidrógeno desde los centros de producción centralizada/descentralizada desde/entre los usos finales. • Fomento del consumo de hidrógeno renovable a través del uso de la Directiva (UE) 2018/2001 relativa al fomento de uso de energía procedente de fuentes renovables.
<p>2.- Promoción de proyectos</p>	<p>Estudio análisis de una celda de combustible estacionaria para la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y desarrollo de reformados de gas natural procedente de la biomasa.

<p>instalaciones estacionarias en procesos industriales y/o instalaciones del sector residencial o terciario.</p>	<p>generación de calor y electricidad. Cogeneración de alta eficiencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de conocimiento y uso de la tecnología. • Posibilidad de uso en los sectores de servicio en grandes servidores y sistemas aislados.
<p>3.- Promoción de la movilidad en espacios naturales.</p>	<p>Proyecto piloto de demostración del uso de la tecnología del hidrógeno asociado a instalaciones de renovables para la producción de hidrógeno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y procedimientos de gestión de red y metodologías de aplicación usos finales. Testeos y control de la inyección. • Inyección del hidrógeno en red. Promoción de los certificados verdes. • Medida de la calidad y control de la difusión del hidrógeno en las redes de gasoductos.
<p>4.- Proyecto piloto integral suministro hidrógeno en centro logístico de transporte.</p>	<p>Estudio, desarrollo e implantación cadena de valor de hidrógeno en centro logístico recepción y reparto de mercancías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergia con los centros de producción de hidrógeno por medio de electrolisis. Mediante acuerdos de colaboración público y/o privados para el suministro del hidrógeno a precios competitivos. • Favorecer la movilidad eléctrica con vehículos de reparto de mercancía de última milla. • Posibilidad de integración de fuentes de EE.RR en espacios incluidos o adyacentes a los centros logísticos.

<p>5.- Proyecto Piloto para el desarrollo de un trayecto o línea ferroviaria transitada por una tracción alimentada con hidrógeno.</p>	<p>Promover el desarrollo e implantación de una línea, actualmente recorrida por trenes Diésel, por un tren de pila combustible de hidrógeno para su circulación. Preferentemente por línea no electrificada, posteriormente y con la madurez de los estudios, por líneas parcialmente electrificadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de personal cualificado para la gestión de la explotación y el mantenimiento de este tipo de vehículos. • Determinar las medidas para el desarrollo, al mismo tiempo, de una infraestructura de repostaje de hidrógeno. • Desarrollo de la normativa adecuada para la implementación del H2 como combustible en la red ferroviaria.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fig: 2.78.- Medidas usos finales del hidrógeno

17.5.4 Transferencia de Tecnología, difusión, normativa y conocimiento.

Contexto Transferencia Tecnológica e Investigación.

El hidrógeno, señalado como un “vector energético”, es decir, una sustancia (en este caso elemento) que puede ser almacenado, para poder ser liberado posteriormente de forma controlada, se diferencian de las fuentes primarias de energía en que, a diferencia de éstas, se trata de un elemento que ha sido extraído de un compuesto (Metano, metanol o agua), y en los que previamente se ha invertido una cantidad de energía mayor para su elaboración. La tecnología del hidrógeno tuvo una fuerte aceleración en I + D, en los años 70, como consecuencia de la crisis del petróleo (conocida como primera crisis). En la actualidad, con la llamada transición energética en la que están inmersas los países, junto con los recursos invertidos en la investigación y desarrollo de la tecnología en las últimas décadas han permitido que comience el proceso de transferencia de tecnología entre los centros de investigación y universidad hacia la industria y la empresa. Cabe destacar la importancia de la protección de la propiedad industrial, ya que en el mundo hay más de medio millón de patentes relacionadas con las tecnologías del hidrógeno en todos los ámbitos. Cabe destacar la producción de patentes de países como Canadá, China, Estados Unidos, Japón y Reino Unido.

Numerosos casos de éxito se presentan a nivel europeo con diversas empresas existentes, que han crecido o se han fundamentado en colaboraciones y/o alianzas desde los centros de investigación y universidades.

Esta fortaleza en I+D supone, a su vez, una importante oportunidad para que en y desde los diferentes sectores productivos, se pueda mejorar su competitividad, accediendo a los nuevos nichos de mercados en los que ya están presentes, y un instrumento donde poder posicionarse en nuevos foros.

Aunque en nuestra región queda mucho por hacer en la aplicación de productos de hidrógeno maduros para ser utilizados en el mercado, se ha creado un importante conocimiento gracias a las principales actividades de producción e I+D, localizada en pocas empresas, pero de gran interés estratégico, que se han llevado a cabo en la última década, y que no ha tenido todavía la oportunidad natural de ser transferido al tejido empresarial e industrial.

Por este motivo, la transferencia de tecnología se vislumbra como uno de los nuevos retos para Castilla y León en el sector del hidrógeno. Con esta Estrategia, para el periodo 2021 a 2030, se pretende impulsar e intensificar los instrumentos de formación, educación y difusión necesarios para poner en conocimiento y en valor las soluciones tecnológicas desarrolladas en el ámbito de la I+D+i, focalizándolas al mercado a través de una clara orientación a producto.

Contexto normativo.

A finales del año 2019 se presentaron las conclusiones de uno de los proyectos más importantes llevados a cabo en el marco normativo dentro de la unión europea, bautizado como HyLaw¹¹⁴, que significa “Ley de Hidrógeno”, con el fin de conocer y tratar de superar las barreras legales que existen en cada uno de los países objeto de estudio, para el despliegue de celdas de combustible y aplicaciones de hidrógeno. Este proyecto emblemático, destinado a impulsar la absorción del mercado de las tecnologías de hidrógeno y celdas de combustible, proporcionando a los desarrolladores del mercado una visión clara de las regulaciones aplicables y llamando la atención de los responsables políticos sobre las barreras legales que deben eliminarse.

El proyecto se llevó a cabo en 18 estados pertenecientes a la Unión Europea, entre ellos España, además de otros Estados Miembros asociados. Lo coordinó la Asociación “Hydrogen Europe”¹¹⁵.

Después de analizar más de 55 procesos legales y administrativos en estos 18 países. Las más importantes conclusiones del proyecto fueron, entre otras:

1º El análisis muestra que el despliegue de la mayoría de las aplicaciones de hidrógeno es posible desde un punto de vista legal y administrativo.

2º Si bien los retrasos causados por la falta de experiencia, la madurez administrativa o la claridad legal están presentes en todas las categorías de estudios, varias áreas se destacan como particularmente afectadas por barreras legales de alta severidad. Estas áreas son:

- a) Dentro del marco legal que rodea la inyección de hidrógeno en la red de gas, destacar la falta de requisitos de permisos, límites de inyección del H2 a la red, mecanismos de pago y remuneración, requisitos de calidad del gas y requisitos de seguridad y equipamiento para el usuario final.
- b) Para la promoción y desarrollo de las estaciones de repostaje de hidrógeno, se detectó la falta de requisitos a la hora de la solicitud de los permisos y las correspondientes autorizaciones, en particular para las estaciones de

¹¹⁴ <https://www.hylaw.eu/>

¹¹⁵ <https://www.hydrogeneurope.eu/>

reabastecimiento de combustible múltiple, estaciones con producción de hidrógeno in situ o estaciones que almacenan cantidades bajas y medias de hidrógeno, que deben ubicarse en áreas convenientes para los consumidores.

Este proyecto dio las siguientes recomendaciones para España:

- La de establecer una política integral y el desarrollar el estatus legal por el que se reconozca la eficiencia energética y la funcionalidad de “red eléctrica inteligente” de las pilas de combustible en el ámbito residencial, considerando al mismo tiempo las mismas como sistemas de cogeneración de alta eficiencia.
- La disminución de los procedimientos legales y administrativos para la conexión y el uso de infraestructuras de gas y electricidad, evitando una doble regulación para las pilas de combustible.
- La mayor participación de las pilas de combustible para la producción conjunta de electricidad y calor, como tecnología de alta eficiencia, con el fin de promover su introducción en el mercado al mismo tiempo que se fomente su conocimiento en la sociedad, haciendo que las pilas de combustible se consideren bajo el amparo de los equipos de cogeneración, incluidas aquellas que funcionen con hidrógeno.
- El que se garantice el acceso y la inyección a la red de la electricidad producida por pilas de combustibles, como instalación de alta eficiencia, promoviendo los mecanismos de soporte necesarios para su introducción.
- La Inclusión de los sistemas de pilas de combustible como tecnologías de alta eficiencia en las estrategias nacionales y en los requisitos de contratación públicos para la descarbonización del sector de los edificios.
- El realizar un estudio para considerar las posibles integraciones de las pilas de combustible en el sector de la edificación, creando una alternativa para mejorar la eficiencia energética, sobre todo en viviendas para beneficiar a pequeños consumidores.
- Eliminar las barreras de producción *in situ* en estaciones de servicio existentes debido al hecho de que la producción de hidrógeno se considere una actividad industrial de producción química, sin importar el método de producción. La propia consideración

de actividad industrial limita la implantación de las hidrogeneras en suelo distinto al calificado como industrial.

- Establecer procedimientos simplificados para producción de hidrógeno en pequeña escala y para procesos libres de emisiones, por medio de límites claros que diferencien entre actividad doméstica, pequeña e industrial.
- Revisar los criterios de Evaluación Ambiental en todas las Comunidades Autónomas para garantizar unos procedimientos razonables y homogéneos a lo largo de la nación en lo referente a la producción de hidrógeno.
- El desarrollo de una legislación específica para hidrogeneras, estableciendo requisitos técnicos a nivel nacional, limitando la incertidumbre de la administración y delimitando los permisos necesarios para su construcción y gestión.
- Eliminar las barreras a la producción in situ en las ERH que son debidas de manera muy importante a la consideración de que la producción del hidrógeno es una actividad industrial química sin importar la fuente de producción o su fin.
- Asegurar que las hidrogeneras sean consideradas de un modo equivalente a las estaciones de repostaje tradicionales desde la perspectiva del uso de suelo, permitiendo introducir surtidores de hidrógeno en las estaciones de servicio actuales.
- Revisar los criterios para las Evaluaciones de Impacto Ambiental en todas las Comunidades Autónomas de la producción de hidrógeno por electrólisis y sin emisiones para garantizar un proceso razonable y homogéneo a lo largo de la nación.
- Incrementar y asegurar cierta financiación pública para las hidrogeneras propuestas en el Marco de Acción Nacional de los Combustibles Alternativos considerando cuáles son las acciones necesarias para la materialización de estos objetivos.
- Establecer y promover los certificados de Garantía de Origen de una manera similar a la que se aplica para la electricidad, para poder determinar la intensidad de carbono en la producción de hidrógeno y poder promover el hidrógeno verde.
- Habilitar o clarificar, por parte de la autoridad competente, verificar idóneamente la calidad del hidrógeno como combustible.

- Adaptar la regulación y los trámites administrativos nacionales y locales para garantizar que el almacenamiento de hidrógeno, en las cantidades en las que se requiera, se sitúe en las mismas zonas donde se encuentre o se puede ubicar la aplicación en la que se consume el hidrógeno.
- Evitar la aplicación innecesaria de evaluaciones de impacto ambiental, como se prevé en la Directiva EIA¹¹⁶ y SEA¹¹⁷, y otros permisos relativos a equipos a presión, para instalaciones que almacenan pequeñas cantidades de hidrógeno para usos comerciales (por ejemplo, ERH de pequeña escala) o domésticos (por ejemplo, autoconsumo).
- Adaptar los criterios de evaluaciones de impacto ambiental específicamente al hidrógeno, con el objetivo de que el hidrógeno no se considere genéricamente un producto químico.
- En cuanto a la homologación de vehículos, España debe trabajar en la dirección marcada por el Reglamento 858/2018 de la Unión Europea, participando activamente en el Foro de Intercambio de Información sobre la Garantía de Cumplimiento, promoviendo así una mejor comunicación entre todos los países de la Unión Europea, para evitar duplicidades y asegurar un alto nivel en la protección de la salud y el medio ambiente. En dicho foro, la representación española debería promover los cambios legislativos para mejorar los objetivos del estudio, incluyendo los vehículos de pila de combustible nuevos de categoría M, N, O y L.
- Asegurar una implementación efectiva y prolongada de las Directivas de Combustibles Alternativos, permitiendo el crecimiento del mercado a un ritmo progresivo para todos los vehículos de hidrógeno a través de Incentivos suficientes para la compra de vehículos e implementación de infraestructura, a través de planes de impulso a la movilidad como MOVEA, MOVALT o VEA; así como la disminución de los impuestos fiscales para este tipo de vehículos cero emisiones, como el IVA reducido o rebaja en el tramo fiscal de hacienda.

¹¹⁶ Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

¹¹⁷ la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16674-consolidado.pdf>

- Fomentar el uso de trenes de pila de combustible para líneas férreas sin electrificar al ser una alternativa cero emisiones económicamente viables a la electrificación por catenaria.
- Fomentar el transporte por carretera a las tecnologías con menores emisiones asociadas por km recorrido vinculando las cargas fiscales a las emisiones de CO2.
- Ofrecer incentivos financieros para flotas cautivas, promoviendo la movilidad alternativa: transporte de larga distancia, vehículos policiales, flotas de taxis, autobuses y compañías de distribución.
- Establecer una base legal para las plantas energéticas de Power to Hydrogen / Power to Gas y las instalaciones de energía relacionadas que convierten la electricidad en hidrógeno por medio de la electrólisis.
- Clarificar el marco operacional para que los electrolizadores participen en los servicios de red así como las bases legales para su participación.
- Revisar los aspectos técnicos y de calidad del gas relevantes para la inyección y el uso de hidrógeno en las redes de gas de Unión Europea y establecer los mecanismos legales para fomentar el Power to Gas y el uso creciente del hidrógeno en la red gasista.
- Establecer los marcos legales, jurídicos y técnicos para que el hidrógeno pueda acceder a las redes de transporte de gas europeas.
- Revisar los requisitos de seguridad y los mecanismos de medición, facturación y administración y los marcos legales correspondientes para permitir una mayor concentración de hidrógeno en las redes de gas europeas, y en concreto en la española.
- Evaluación conjunta de la necesidad de modificar los dispositivos que utilizan gas natural para permitir un funcionamiento seguro con concentraciones mayores de hidrógeno.
- Evaluación conjunta de las implicaciones para vehículos de gas natural que usen una mezcla enriquecida con hidrógeno (HGNC).

- En lo que se refiere a transporte marítimo, el promulgar y ayudar a la descarbonización del este sector, promoviendo la introducción de estas nuevas tecnologías como las pilas de combustible y el hidrógeno, no solo en buques mercantes sino también en embarcaciones recreativas, para preservar el medio ambiente.
- Centrar los esfuerzos nacionales para desarrollar en un futuro la infraestructura nacional portuaria de repostaje de hidrógeno para satisfacer la demanda de buques de pila de combustible de hidrógeno.

Todas estas medidas que se han detectado para todo el territorio nacional, serían comunes y se verían afectadas en aquellas regiones que pretendan desarrollar proyectos de estas características. Se deberá de ir aprendiendo con el desarrollo de las medidas y proyectos piloto que se desarrollen en el futuro. De esta manera se iría asimilando la normativa existente a las necesidades del proyecto, estableciéndose los documentos pertinentes y creando otra nueva normativa que permita el desarrollo, puesta en marcha y operación de este tipo de proyectos.

Contexto de la formación, comunicación y de la difusión.

En este apartado se detallan las acciones a realizar en aspectos de formación, difusión y comunicación de esta Plan del Hidrógeno.

Para el éxito de este primer Plan de Hidrógeno que se pretende desarrollar en Castilla y León, dependerá, que además de la puesta en marcha de proyectos de hidrógeno, que traten de cubrir todo la cadena de valor del hidrógeno, el grado de usabilidad y credibilidad que este nuevo vector energético tenga entre sus destinatarios, es decir, las administraciones públicas, las empresas y sobre todo la ciudadanía.

Además de posicionar a la Comunidad Autónoma en este nuevo vector energético, aplicable a una gran mayoría de sectores, por no decir todos, y a la propia administración pública, al tratarse de proyectos tan complejos, se requerirá un esfuerzo adicional en formación, gestión del cambio y de la comunicación y sensibilización.

Es por ello que junto con las medidas que se prevén desarrollar en este Plan, para su correcto despliegue, se llevará a cabo Programas de Comunicación y Difusión para sensibilizar a la ciudadanía, a la vez que se desarrollen programas de formación y capacitación técnica para que las futuras generaciones de profesionales, formadores y estudiantes, etc., conozcan las posibilidades que este nuevo vector energético tiene y tendrá en el tejido energético e industrial de nuestra Región. En resumen, trasladar a la comunidad empresarial, a la comunidad docente e investigadora, ciudadanos y empleados públicos, la importancia que este nuevo y disruptivo elemento, el hidrógeno, que tendrá lugar durante el proceso de transición energética.

Programas de Comunicación y Difusión.

Mediante estos programas, se tratará de comunicar que objetivos, acciones a realizar y justificación de las mismas se pretenden desarrollar dentro del marco de este Plan del Hidrógeno. De esta manera, se podrá trasladar a las empresas, ciudadanos y empleados públicos la importancia que este nuevo elemento va a tener durante el proceso de Transición Energética.

La Administración de Castilla y León, a través del EREN, cuenta con una amplia experiencia contrastada en comunicación y difusión en materia de eficiencia energética, lo cual genera una gran sinergia para llevar a cabo este plan de hidrógeno, así como su difusión y comunicación.

Las principales líneas detectadas en el ámbito de la comunicación, difusión y sensibilización son las siguientes:

- Sensibilización y difusión a empresas durante la etapa de despliegue de las tecnologías del hidrógeno. Durante los próximos años, con motivo del despliegue en el mercado de las tecnologías del hidrógeno, dentro de los objetivos de la Unión Europea, de España y de Castilla y León, la realización de proyectos demostrativos permitirán atender el creciente interés empresarial por la tecnología en las primeras etapas.
- Sensibilización y difusión a las diferentes asociaciones, administraciones y organismos públicos y privados, como aceleradores de la difusión del conocimiento tecnológico y de innovación, para que amplifiquen los beneficios y ventajas que esta nueva tecnología pueda traer a la sociedad.

- Concienciación en la Región de Castilla y León, a través de la difusión y comunicación de las actividades ligadas a la realización de proyectos demostrativos en la región, donde las acciones de difusión y comunicación de las tecnologías del hidrógeno se desarrollarán específicamente para cada proyecto.

Las acciones de comunicación y difusión que han de servir para divulgar este Plan son:

- Página Web del EREN.
- Redes Sociales.
- Correo electrónico.
- Atención telefónica y presencial.
- Jornadas de difusión e informativas.
- Sesiones de información, divulgación y comunicación a los ciudadanos.
- Otros actos y eventos.
- Medios de comunicación: radio, prensa escrita, TV, etc.
- Charlas informativas en las Asociaciones y Organizaciones Públicas y Privadas, Colegios, Institutos de la comunidad autónoma informando sobre las tecnologías del hidrógeno y su aplicación y beneficios.

Durante la Estrategia de Eficiencia Energética de Castilla y León 2016-2020, se han venido desarrollado campañas de comunicación y actuaciones promocionales para la difusión del ahorro y la eficiencia energética y de las energías renovables, con el fin de promover e instaurar en la sociedad hábitos para hacer un uso racional de la energía. Además, se ha trabajado en actuaciones de sensibilización para acercar a la sociedad el conocimiento de las energías renovables y las posibilidades que ofrece su uso.

Para la comunicación y la difusión del hidrógeno durante el desarrollo de este Plan, se muestra un breve resumen de las acciones que se pueden desarrollar y que serán similares a las que se han venido haciendo durante la EEE_CyL 2016 - 2020:

TEMATICA	TIPO DE EVENTO
El hidrógeno en Castilla y León.	Jornadas a nivel local, regional o nacional sobre energía.
Mesa redonda sobre el hidrógeno.	Jornadas o exposiciones regionales o locales: Expobioenergía, Transporte y Movilidad.
Tecnologías del hidrógeno y sus aplicaciones.	Semanas y salones temáticos.
Jornada sobre las Posibilidades de Generación de Hidrógeno Verde.	Jornadas sobre el Territorio y las Energías Renovables.
Uso del hidrógeno en instalaciones de alta eficiencia.	Jornadas sobre cogeneración de alta eficiencia.

Fig: 279.- Posibles acciones de comunicación y difusión a desarrollar en el Plan del Hidrogeno

Programas de Formación.

Para el éxito de este Plan, que conlleva el desarrollo y la implantación de una tecnología tan disruptiva, se necesitará y requerirá una importante y clave formación para fijar conocimiento y permita la transferencia y el aprendizaje de una tecnología que todavía no se ha desarrollado en esta Región y de la que queda mucho camino que recorrer.

Por ello, durante los próximos años, con motivo del amplio interés que van a tener en el mercado las tecnologías del hidrógeno, dentro de los objetivos de la Unión Europea, de España y de Castilla y León, está la realización de proyectos pilotos y de demostración que permitirán atender el creciente interés empresarial por la tecnología en las primeras etapas. Este hecho, como es evidente, requerirá esfuerzos para la realización de actividades de formación, en una primera aproximación, a los profesionales afines a los sectores susceptibles de tener presencia en las tecnologías del hidrógeno. En una segunda fase o de forma paralela, será necesario acercar a los usuarios finales la tecnología en un mayor grado que en la actualidad. Se tendrá que potenciar el conocimiento y estudio altamente cualificado el uso de las energías renovables para la producción del hidrógeno y su aplicación a los distintos sectores, mediante la impartición de cursos de expertos, cursos de preparación de profesionales y de especialización y otras medidas formativas.

PROGRAMAS DE FORMACIÓN EN H2

MEDIDA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES Y COMPLEMENTARIAS	MEDIDAS
1. Desarrollo de actividades formativas, charlas, ponencias en el ámbito de profesorado y alumnado de colegios e institutos.	Llegar a difundir la tecnología del H2 como vector energético a un porcentaje de los profesores de institutos de secundaria y formación profesional y a los alumnos.	Desarrollo de manuales o guías, trípticos, folletos u otro material para su divulgación.	
2. Desarrollo de cursos masivos MOOC o similares para el aprendizaje y conocimiento de esta nueva tecnología disruptiva.	Desarrollo de un curso de más de 35 horas de duración y dependiendo del perfil.	Desarrollo de un guion o índice con las actividades a incluir en este curso masivo online.	
3. Concurso de ideas a la innovación tecnológica en hidrógeno y pilas de combustible.	En asociación con otros organismos como la CHN, Energen, Centros Tecnológicos por ejemplo. Desarrollar un jurado en donde se promuevan ideas de esta tecnología.	A la vez que se desarrollan los cursos y talleres, para comprobar el grado de penetración y comprensión de este elemento dentro del tejido energético, se desarrollará un concurso de ideas de cómo aplicar una pila de combustible en los diferentes sectores posibles de aplicación y uso.	
4. Acciones formativas en tecnologías del hidrógeno integradas en el currículo de las enseñanzas regladas.	Desarrollo de materiales, como por ejemplo manuales y guías técnicas para que sean	Inclusión de un módulo de formación sobre tecnologías de hidrógeno dentro de la familia	

	dados en los nuevos módulos que se habiliten a tal fin.	de energía y eficiencia energética. Desarrollo de un Manual o guía técnica.
5. Desarrollo de cursos para formar al sector industrial en las tecnologías del hidrógeno.	Se desarrollarán cursos y material de formación para aquellos sectores que más pueda ser de aplicación las tecnologías de hidrógeno teniendo en cuenta la cadena de valor del mismo.	Desarrollo de manuales técnicos y buenas prácticas para el manejo y uso del hidrógeno como vector energético y sus aplicaciones.
6. Inclusión de la tecnología del hidrógeno en los cursos o formación de ingenierías.	Se desarrollarán al menos cuatro cursos de formación en cada una de las Universidades de la región y que estén relacionadas con el ámbito del hidrógeno.	Desarrollo de módulos o actividades formativas de hidrógeno dentro del desarrollo curricular de una ingeniería o carrera relacionada con el área de la ciencia aplicada.

Fig. 280.- Programa de formación del Hidrógeno

17.6 DESARROLLO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.

A continuación se describen con más detalle aquellas medidas citadas en el apartado anterior, que creemos deberán de ser las primeras en ser implantadas, en el horizonte 2021 – 2030, valoradas económicamente, ya que se considerarán como tractoras para el impulso del hidrógeno en esta región, para conseguir que se posicione como vector energético y económico en nuestra Región.

17.6.1 Producción de Hidrógeno

Medida 1P. Desarrollo de plantas centralizadas de electrólisis para la producción de H2 con EE.RR.

Objetivo: Producción de hidrógeno proveniente de fuentes renovables, manejo y posterior almacenamiento y distribución para consumo interno dentro de la Región y para la exportación (otras regiones del territorio nacional y europeo).

Criterios de ubicación¹¹⁸: Proximidad con los centros de producción de energía eléctrica con fuentes renovables, principales vías de comunicación por carretera para

¹¹⁸ Para el desarrollo de los proyectos se proponen las siguientes localidades, consideradas como grandes centros de producción de EE.RR. y que tienen las siguientes particularidades:

- 1.- Zona Norte de Burgos: Proximidad a la AP-1 (Tramo del corredor del Atlántico y una de las interconexiones más importantes con la red de transporte transeuropeas), la N-120 y a la red de transporte de ENAGAS.
- 2.- Zona Norte de León. Zona incluida dentro de la Transición Justa (Montaña Central Leonesa – la Robla). Proximidad a la AP-66 (Ruta de la Plata y conecta el Norte de España (Asturias) con el Sur (Andalucía). Proximidad con la red de transporte de ENAGAS.
- 3.- Zona Noroeste de León: Algunas zonas están incluidas dentro de la Transición Justa. Proximidad con la A-6 (Ramal muy importante del corredor Atlántico que conecta Castilla y León con Galicia). Proximidad con la red de transporte de ENAGAS.
- 4.- Zona Centro de Palencia (Proximidad a Palencia capital): Proximidad a la A62 (Tramo del corredor del Atlántico y una de las interconexiones más importantes con la red de transporte transeuropeas) y a la red de transporte de ENAGAS.
- 5.- Zona Suroeste de Valladolid (eje Valladolid Tordesillas): Proximidad con la A-62 (Tramo del corredor del Atlántico y una de las interconexiones más importantes con la red de transporte transeuropeas), con la A-6 (Ramal muy importante del corredor Atlántico que conecta Castilla y León con Galicia), con la A-11 y con la red de transporte de ENAGAS.
- 6.- Zona Noroeste de Valladolid (eje Valladolid La Mudarra): Proximidad con la A-6 (Ramal muy importante del corredor Atlántico que conecta Castilla y León con Galicia), la N 601 y a la red de transporte de ENAGAS.

transporte del hidrógeno producido a Europa o a los posibles centros de demanda interna (movilidad e industria). Proximidad al gasoducto de transporte para almacenamiento temporal que permita la regularidad y establezca la producción de hidrógeno a la vez que sirva para la producción de calor útil (certificados verdes). Proximidad con grandes centros consumidores de hidrógeno como materia prima en grandes industrias próximas, como por ejemplo la Petroquímica (Bilbao) o la acería de Arcelor Mittal (Avilés).

Sinergias con otros puntos de la cadena de valor:

- Almacenamiento, transporte y distribución: Expedición del H₂ producido para el uso en movilidad; inyección del H₂ en red cercana de transporte o distribución; posibilidad de exportar el H₂ a otras regiones de la península o Portugal.
- Usos finales: Transporte y Movilidad; producción de calor para la industria o gran terciario; cogeneración de alta eficiencia.

Nº de proyectos a desarrollar periodo 2021 – 2024	1
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2024 – 2030	2
Potencia nominal total a instalar (MW)	180 (60 MW + 120 MW)
Potencia EE.RR. asociada (MW)¹¹⁹	370 (120 MW + 250 MW)
Tecnología del electrolizador	PEM
Producción total de hidrógeno (t/día)¹²⁰	72 t/día
Eficiencia del electrolizador (kWh/kgH₂)	62
Consumo total de agua (m³/h)²	48 m ³ /h
Inversión electrolizadores (Incluyendo equipos de compresión, almacenamiento intermedio y expedición) (k€)	298.500
Precio de producción de H₂ para usos en el transporte desde el centro expedición electrolizador (€/kg)	2,5 – 5 €/kg
Emisiones evitadas CO₂ (ktCO₂/año) (por comparación con el hidrógeno gris evitado producido por el reformado con gas natural)	814

7.- Zona Norte y Este de Soria: Proximidad con la N-122, la A-15, la N-234 y próximo con la red de transporte de ENAGAS.

¹¹⁹ La inversión asociada a las plantas de energía renovable se estima en aproximadamente 425 M€. (1,15 M€/MW).

¹²⁰ Datos extraídos del proyecto de ENAGAS "Green Crane", presentado a los proyectos IPCEI y Transición Justa. Electrolizador de potencia 60 MW.

Medida 2P. Desarrollo de plantas descentralizadas de electrólisis para la producción de H2 con EE.RR. de manera local o bien con convenios/contratos con suministradores de EE.RR¹²¹.

Esta medida, al igual que la anterior, estará íntimamente correlacionada con aquellas otras medidas encuadradas dentro del grupo de medidas que se encuentran al final de la cadena de valor, es decir, medidas encaminadas a desarrollar proyectos que fomenten el uso del hidrógeno como combustible en flotas de vehículos pesados, ligeros, autobuses o turismos (flotas).

Objetivo: Producción de hidrógeno, de manera local, con electricidad proveniente de fuentes de EE.RR. de instalación o instalaciones muy próxima a la instalación “in situ” de los electrolizadores, o bien con electricidad de la red, mediante contratos bilaterales con productores de EE.RR. consiguiendo que el suministro de energía, para la producción “in situ” de H2, tenga la garantía de origen de que provenga de una fuente de EE.RR.	
Criterios de ubicación¹²²: Proximidad con grandes centros consumidores de H2, para usos finales como puede ser el transporte, usos estacionarios para el consumo de calor o electricidad para la industria o el sector terciario, la cogeneración de alta eficiencia, grandes centros logísticos, estaciones de autobuses.	
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2021 – 2024	1
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2024 – 2030	4
Potencia total a instalar (MW)	1,25 (0,25 + 1)
Potencia EE.RR. asociada (MW)¹	2.5 (0,5 + 2)
Tecnología del electrolizador	PEM
Producción total de hidrógeno (kg/h)	20,49 kg/h
Eficiencia del electrolizador (kWh/kgH2)	61
Consumo total de agua (m³/h) – (por cada 100 kW instalados)	0,334 - (26,7 l/h)
Inversión electrolizadores (Incluyendo equipos de compresión, almacenamiento intermedio) (k€)	2.950

¹²¹ Este pasará porque si este tipo de contratos estuviesen reconocidos ante la autoridad reguladora, con el fin de hacer que los precios finales de electricidad sean favorables, por ejemplo llevando una reducción de los costes de peaje o cualquier otra medida de incentivación para hacer que el hidrógeno, producido “in situ” con hidrógeno, se haga con electricidad garantizada de origen de EE.RR. y con un precio especial para su producción.

¹²² Para el desarrollo de los proyectos se proponen ubicar los electrolizadores en los centros de consumo más importantes, para que este tipo de vector energético sirva como uso final para los diferentes sectores que se han detectado: Transporte y logística (usos en movilidad), Industria (uso del hidrógeno para la producción de calor y/o electricidad), gran sector terciario (uso del hidrógeno para la producción conjunta de calor y electricidad), sector residencial.

Inversión instalación EE.RR. (Eólica / Fotovoltaica) (k€)	1.650 / 3.310
Inversión total de la planta de electrolisis (Instalación EE.RR. Eólica-Fotovoltaica / Contrato bilateral) (k€)	4.500 - 6.260 // 115
Precio de producción de H2 para usos en el transporte desde el centro expedición electrolizador (€/kg)	2,5 – 5 € /kg
Emisiones evitadas CO₂ (ktCO₂/año) (por comparación con el hidrógeno gris evitado producido por el reformado con gas natural)	7

Sector transporte y logística:

Ubicación de los primeros electrolizadores en alguna de las más importantes plataformas logísticas o centros integrados de mercancías existentes en la Región.

El propósito sería el suministro H2 a los camiones pesados que se abastezcan de combustible en estos centros, o a empresas de logística que hagan servicios de manipulación y transporte de las mercancías (carreteras elevadoras).

Los centros, podrán estar ubicados en áreas en donde exista la posibilidad de suministro de electricidad con fuentes próximas de EE.RR., o bien, mediante contratos bilaterales. Incluso, podría darse el caso de que en los propios centros logísticos surjan proyectos de promoción para la instalación de infraestructuras de EE.RR.

Los centros, además, deberán de estar próximos a los grandes corredores y, como plus añadido, cercano a alguna infraestructura gasística de transporte que pueda hacer de “buffer” ante cualquier estacionalidad (huelgas, paradas de actividad por cualquier algún otro motivo), evitando así la posibilidad de almacenar en grandes volúmenes.

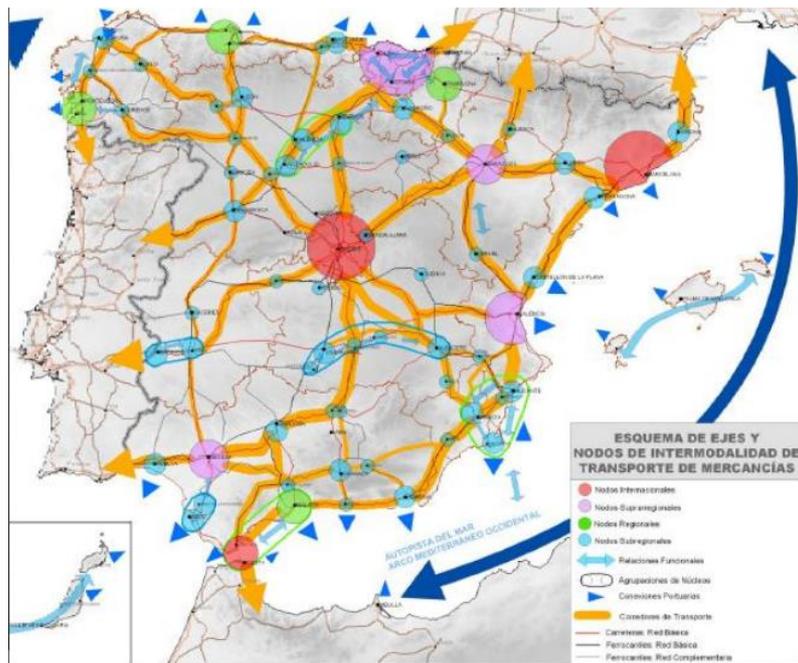


Fig: 281.- Ejes y nodos de intermodalidad de transporte de mercancías en España¹²³



Fig: 282.- Principales centros de transporte por carretera¹²⁴

¹²³ Fuente: Ministerio de Fomento

¹²⁴ Fuente: Ministerio de Fomento

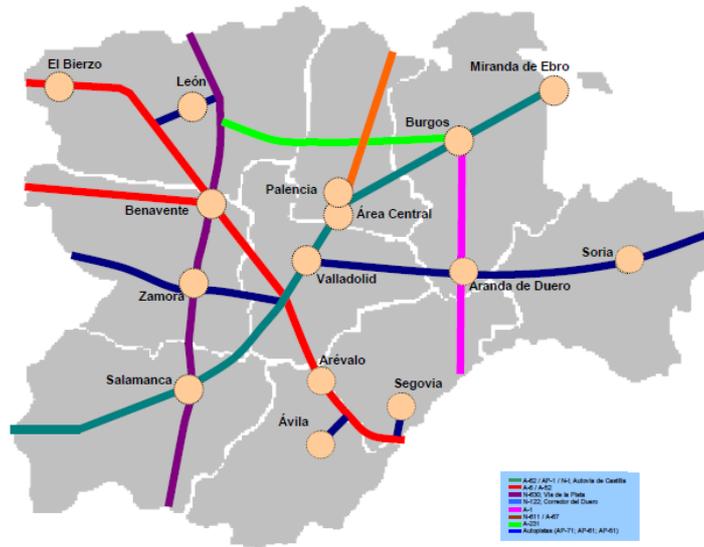


Fig: 283.- Red de carreteras principales en Castilla y León¹²⁵

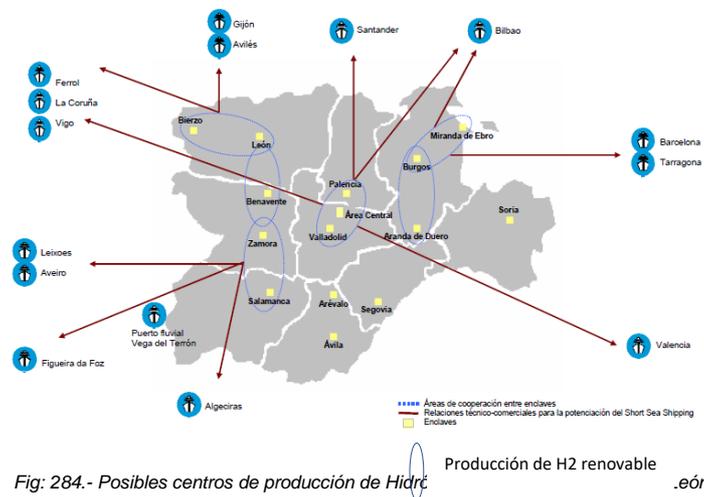


Fig: 284.- Posibles centros de producción de Hidrógeno

Benavente (Zamora). Como enclave de la red CYLOG está lejos de infraestructura ferroviaria alguna, no obstante, coopera con las áreas de influencia de los enclaves de León y Zamora, lo que le hace poder ser accesible a los puertos de Gijón y Avilés, a través de León y Ferrol, La Coruña y Vigo a través del área de influencia del enclave del Bierzo y el puerto de Algeciras a través de la zona de influencia del enclave de Salamanca. Está especializada en la distribución y se encuentra ubicado estratégicamente en el Eje Norte – Sur (Ruta de la plata), en el eje Madrid – La Coruña

¹²⁵ Fuente: Ministerio de Fomento

(A-6). Proximidad de instalaciones de EE.RR. actualmente en operación y en fase de construcción; proximidad con la red de transporte gasista del Operador de Transporte ENAGAS.

Burgos: Situado en uno de los ejes transeuropeos prioritarios (Corredor del Atlántico). Conexiones con el puerto de Bilbao a través de la zona de cooperación del enclave de Miranda de Ebro y con el Aeropuerto de Villafría (Burgos). La especialización de la Plataforma logística de Burgos está centrada en la industria y en particular en la de Automoción. Proximidad de instalaciones de EE.RR. ya instaladas y en fase de construcción. Infraestructura intermodal carretera – ferrocarril. Proximidad con la red de transporte gasista del Operador de Transporte ENAGAS.

León: Situado en el eje Madrid – La Coruña (A-6) y en el eje Norte – Sur (Ruta de la Plata). Conexiones con el puerto de Gijón y de Avilés, y con los puertos de Ferrol, La Coruña y Vigo a través de la zona de cooperación con el enclave del Bierzo. La especialización de la Plataforma logística de León está centrada en la industria. Proximidad de instalaciones de EE.RR. en operación y en fase de construcción. Infraestructura intermodal carretera – ferrocarril. Proximidad con la red de transporte gasista del Operador de Transporte ENAGAS.

Palencia: Situado en uno de los ejes transeuropeos prioritarios (Corredor del Atlántico). Conexiones con el puerto de Bilbao a través de la zona de cooperación del enclave de Burgos y de Miranda de Ebro. La especialización de la Plataforma logística de Palencia está centrada en la industria y en particular en la de Automoción, y también en la Agroindustrial. Proximidad de instalaciones de EE.RR. ya en operación y en fase de construcción. Proximidad con la red de transporte gasista del Operador de Transporte ENAGAS.

Valladolid: Situado en uno de los ejes transeuropeos prioritarios (Corredor del Atlántico). Conexiones con el puerto de Bilbao a través de la zona de cooperación de los enclaves de Palencia, Burgos y Miranda de Ebro y con el Aeropuerto de Villanubla (Valladolid). La especialización de la Plataforma logística de Valladolid está centrada en la industria y en particular en la de Automoción. Proximidad de instalaciones de EE.RR. ya operándose y en fase de construcción. Infraestructura intermodal carretera – ferrocarril. Proximidad con la red de transporte gasista del Operador de Transporte ENAGAS.

Salamanca Situado en uno de los ejes transeuropeos prioritarios (Corredor del Atlántico). Conexiones con el puerto de Algeciras, Figueira da Foz, Aveiro y Leixoes a través de la zona de cooperación de los enclaves existentes en las Comunidades de las Regiones de Extremadura y Andalucía. Burgos y Miranda de Ebro y con el Aeropuerto de Villanubla (Valladolid). La especialización de la Plataforma logística de Valladolid está centrada en la industria y en particular en la de Automoción. Está especializada en la industria y en el Sector Agroalimentario y se encuentra ubicado estratégicamente en el Eje Norte – Sur (Ruta de la plata). Proximidad con la red de transporte gasista del Operador de Transporte ENAGAS.

Estas ubicaciones son las que a priori más posibilidades tienen de incluir alguna de las instalaciones de electrólisis propuestas con el fin de alimentar una hidrogenera o estación de dispensación de hidrógeno a la posible flota de transporte que decida incorporar este tipo de vehículos o bien, las empresas logísticas vayan incorporando entre sus servicios de manipulación de cargas, equipos elevadores de carga o similares, que puedan incorporar el hidrógeno.

Sector industrial y gran terciario:

Las mejores ubicaciones estarán en los polígonos industriales y centros tecnológicos que se encuentren cerca de los centros de generación y distribución de hidrógeno verde, y también próximo a las grandes capitales de provincia, por ser potenciales consumidores de H2.

17.6.2 Almacenamiento transporte y distribución de Hidrógeno

El desarrollo de este tipo de proyectos de infraestructura, deberán de conectar los centros de producción de Hidrógeno con fuentes de EE.RR. (en este caso las que se encuentran en ubicaciones estratégicas centralizadas) con los usos finales que se haga de este hidrógeno: principalmente el transporte, la industria y el gran sector terciario y residencial, estos tres últimos, aplicando tecnologías de baterías de combustible de Hidrógeno estacionarias para la producción de calor de procesos o de la utilización conjunta de calor y electricidad (cogeneración de alta eficiencia).

Medida 1A. Desarrollo de Almacenes centralizados de H2 procedentes de electrólisis para la producción de H2 con EE.RR.

Objetivo: Almacenamiento del hidrógeno producido de las fuentes renovables, manejo y posterior almacenamiento y distribución para consumo interno dentro de la Región y para la exportación a otras regiones del Territorio Ibérico con necesidades de H2 en su camino a la transición energética y apuesta por el hidrógeno .	
Criterios de ubicación ¹²⁶ : Proximidad con los centros de producción de hidrógeno con fuentes renovables, principales vías de comunicación por carretera para transporte del hidrógeno producido a Europa o a los posibles centros de demanda interna (movilidad e industria). Proximidad al gasoducto de transporte para almacenamiento temporal que permita la regularidad y establezca la producción de hidrógeno a la vez que sirva para la producción de calor útil en la Industria (certificados verdes). Proximidad con grandes centros consumidores de hidrógeno como materia prima en grandes industrias próximas, como por ejemplo la Petroquímica (Bilbao) o la acería de Arcelor Mittal (Avilés) o a la Comunidad de Madrid o Santander, que tienen industria consumidora de energía, y sin embargo están situada en los últimos puestos de producción de eólica.	
Tecnología a implantar: De entre las tecnologías de almacenamiento de hidrógeno existentes, en nuestro caso, se deciden dos formas: <ul style="list-style-type: none"> - Almacenar el hidrógeno en estado gas - Mediante un compuesto orgánico que lo absorba y transporte, los llamados LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carriers en inglés). 	
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2021 – 2024 (Tecnología LOHC Planta de Hidrogenación)	1
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2025 – 2030 (H2 en forma de gas)	2
Capacidad de almacenamiento total a instalar (t/día)	72 t/día (24 + 48)
Potencia EE.RR. asociada (MW)	370 (120 MW + 250 MW)
Tecnología almacenamiento: 2020 – 2024 / 2025 – 2030	LOCH / Gas H2 – LOCH
Producción total de calor (solo tecnología LOCH) (kW_{th} /kgH2/h.)	27 (9 / 18)
Inversión en las plantas de hidrogenación – deshidrogenación del LOCH y Tanque almacenamiento gas H2 a 200 bar suministrados por el equipo electrolizador (Incluyendo equipos de compresión para expedición del gas a 700 bar) (k€)¹²⁷	182.000 (73.500 / 35.000 +73.500)

¹²⁶ Para el desarrollo de los proyectos se proponen las mismas localidades que las propuestas en la medida 1P.

¹²⁷ Datos extraídos del proyecto de ENAGAS “Green Crane”, presentado a los proyectos IPCEI y Transición Justa. Presupuesto planta de hidrogenación para transporte H2 con LOHC.

Precio de producción de H2 para usos en el transporte desde el centro expedición electrolizador (€/kg)	2,5 – 5 €/kg
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

Medida 2A. Proyecto de inyección de hidrógeno en la red de gas (conocido como “Blending”, en inglés).

Mediante esta técnica, el gasoducto actuará como buffer de los MWh verdes que se produzcan en forma de hidrógeno, permitiendo así el almacenamiento del mismo y regular las oscilaciones posibles de la oferta y la demanda. El hidrógeno producido se podría consumir mediante la aplicación de mecanismos de certificados de origen, en sectores potencialmente demandantes de H2 como la industria y el transporte (Hidrogeneras).

El potencial de esta vía de descarbonización, en la práctica, se haría mediante proyectos concretos en algunos puntos de la red de gas natural que transcurre por la Región y es coincidente con la proximidad de áreas de generación de energía eléctrica con EE.RR. Se estima que el porcentaje de caudal será, en un inicio, en torno al 2% con vistas a alcanzar un 5% en el período 2021-2024 y llegar hasta el 10% en el 2030.

Objetivo: Inyección del hidrógeno en las redes de transporte y distribución actualmente en operación. No se descartaría la posibilidad de construcción de conductos específicos para el transporte del hidrógeno.

Criterios de ubicación¹²⁸: Proximidad de los centros actuales y futuros de producción de energía eléctrica con fuentes renovables, con la actual red de transporte y de distribución del

¹²⁸ Para el desarrollo de los proyectos se proponen cualquiera de las áreas de producción de EE.RR. descritas en la medida 1P, por su proximidad a infraestructuras de transporte de gas natural (como las más prioritarias por su ubicación) junto con otras nuevas que son:

- 1.- Zona Este de Ávila.
- 2.- Zona Norte, Noreste y Sureste de Burgos
- 3.- Zona Norte y Noroeste de León.
- 4.- Zona Norte y Sureste de Palencia.
- 5.- Zona Noreste, Sureste de Salamanca.
- 6.- Zona Norte de Segovia.
- 7.- Zona Norte y Este de Soria.
- 8.- Zona Norte, Noroeste y Suroeste de Valladolid.
- 9.- Zona Este y Norte (Benavente) de Zamora.

hidrógeno producido. Además, se buscará aquellos puntos de conexión en los que ya existe infraestructura que permita la conexión (estaciones de regulación y medida por ejemplo o válvulas de corte – seccionamiento de acometidas).	
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2021 – 2024 (red transporte)	1 (Norte - Noreste León)
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2025 – 2030 (red de transporte y distribución)	2 (Zona Valladolid + Norte Este - Norte Zamora)
Coste aproximado de la Inversión en la Estación de Inyección en la Red de Transporte (k€)	630
Coste aproximado de la Inversión en la Estación de Inyección en la red de distribución (k€)	540
Coste de la Inversión del equipo de conexión de la red de hidrógeno con la red de transporte o distribución (k€)	200
Coste de la tubería necesaria para transportar el H2 hasta la estación de inyección (k€/km)	300
Costes de operación y mantenimiento (en k€/año estación / canalizaciones y conexión a la estación) (35 años vida útil)	50 – 43 / 10

En la siguiente gráfica, se pueden observar las zonas descritas y la proximidad con la red de transporte de ENAGAS.

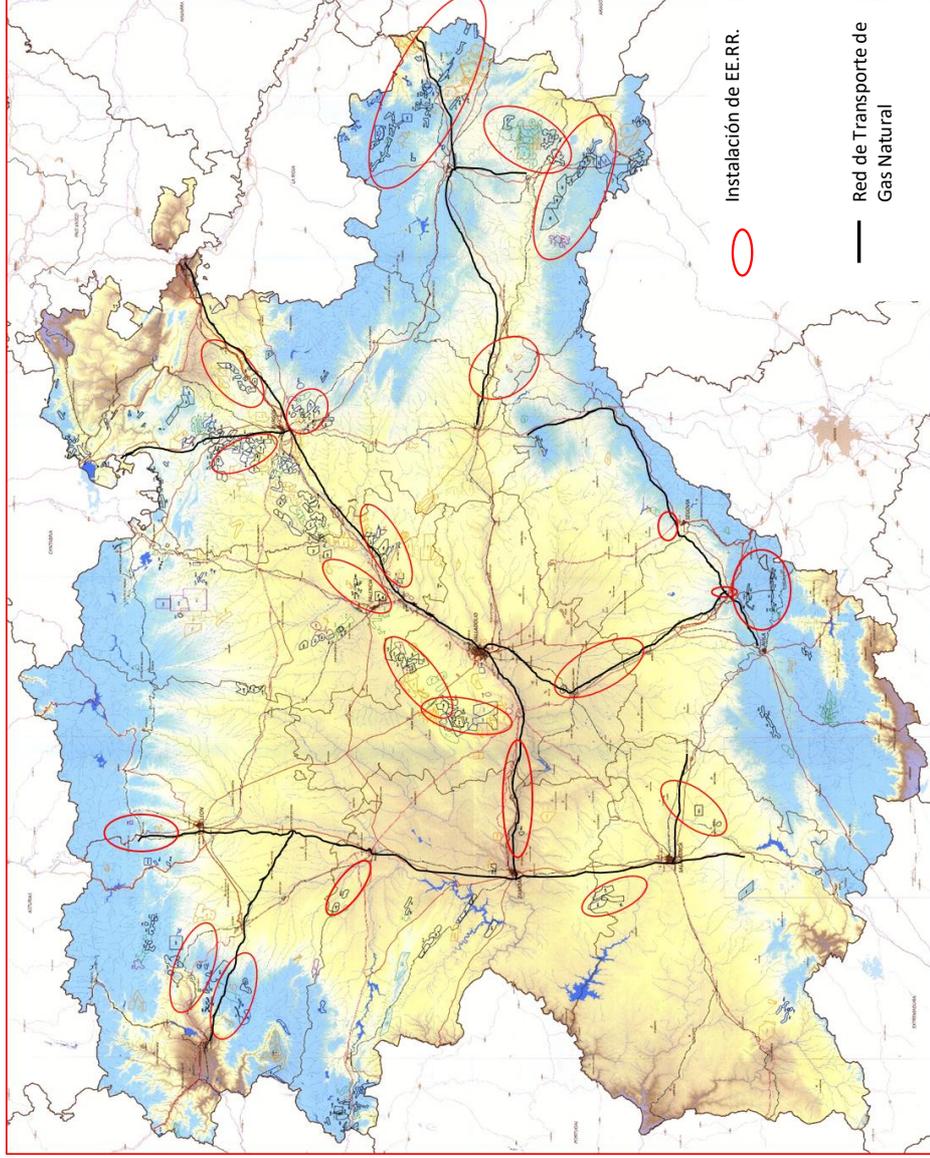


Fig. 285.- Áreas de producción de EER

Medida 3A. Proyecto de construcción de una red de hidrogenas para el suministro de combustible a las flotas de transporte pesado público y privadas.

Mediante esta medida, se tratará de empezar a ubicar las primeras estaciones de servicio de hidrógeno en la futura red que pretenden desarrollarse en toda Europa.

Objetivo: Ubicación de las primeras hidrogenas, a ubicar en puntos estratégicos para el suministro de hidrógeno a los primeros vehículos de transporte de mercancías y personas. Principalmente se ha pensado en flotas de camiones de largo recorrido y autobuses de organismos públicas y privadas.	
Criterios de ubicación: Las ubicaciones en donde se instalen las hidrogenas deberán de estar muy próximos a los grandes centros abastecedores de combustible para las flotas, en su caso, coincidentes con las grandes líneas de comunicación de transporte por carretera (corredor del Atlántico, Autovías y Autopistas), buscando estaciones de servicio ya existentes. También por proximidad a alguno de los nueve grandes núcleos urbanos en donde existan empresas de transporte de mercancías o pasajeros, público y/o privadas. Proximidad estas a los centros actuales y futuros de producción de energía eléctrica con fuentes renovables para no encarecer el transporte del H2.	
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2021 – 2024	1 (Zona León)
Nº de proyectos a desarrollar periodo 2025 – 2030	3 (Zonas Valladolid – Burgos – Salamanca)
Coste de inversión aproximado de una Hidrogena (HRS) (k€) con las siguientes características y opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Alimentada bien por camiones que transportan tráiler de tubos llenos de hidrógeno (Tube Trailers) de instalaciones renovables (renta del equipo) - Alimentadas directamente con un hidroconducto proveniente de una instalación próxima de producción de EE.RR. - Instalación de generación de H2 “in situ” con EE.RR. - Consumo de 80 kg /día. - Presión de suministro 350 bar. - Compresor de membrana. - Enfriador - Dispensador de 350 bar. 	480
Coste total del periodo 2021 – 2030 (k€)	1.920 (480 – 1.440)
Coste de la tubería necesaria para transportar el H2 hasta la estación de inyección (caso suministro centro producción H2 deslocalizado) (k€/km)²	300

Costes de operación y mantenimiento (en k€/año estación) periodo 2021 - 2030	57,6 (14–43,2)
Consumo total de previsto periodo 2021 - 2030 (para una estimación de alimentación a una flota cautiva de 2 autobuses, 2 camiones de recogida de basuras por estación)	140 kg/día

Para el desarrollo de los proyectos se proponen ubicar las estaciones de servicio de suministro de H₂ cerca de los centros de consumo y, dada la dificultad que tiene arrancar este tipo de proyectos, los centros de producción de H₂, a su vez, muy cerca de las ciudades de más de 100.000 habitantes y/o en los corredores más importantes del territorio o grandes centros logísticos de distribución y expedición de mercancías. Para conseguir un proyecto que sea viable económicamente, cuantos más factores confluyan en la ubicación, mejor será. Para ello se han detectado el siguiente tipo de ubicaciones:

Zona Burgos: Dado que la ciudad está comunicada con la AP-1 (corredor del Atlántico), la A-1, la N-120 podría dar servicio a los futuros camiones que hagan el servicio por estas rutas. Además, la hidrogenera serviría para abastecer los posibles consumos de hidrógeno autobuses que se adquirieran por la flota municipal de transporte de viajeros de la ciudad de Burgos y otros autobuses que hicieran el servicio. El transporte público de la ciudad posee actualmente una flota de autobuses que consumen Gas Natural. Proximidad con el centro logístico de transporte de Burgos, el más antiguo de España, y su puerto seco, situados ambos al borde del corredor atlántico, que se ha convertido en la principal infraestructura de almacenamiento y distribución de mercancías del noroeste de España. Existe una estación de servicio de GNL en la localidad de Rubena.

Zona León: La ciudad se sitúa en el eje Norte – Sur que comunica con la ruta de la plata a través de la N-630 y de la A-66, comunicando con Asturias. Comunicada con el este a través de la A-60 y con Galicia a través de la AP-71. Abastecimiento a posibles usos del hidrógeno en la flota de transporte municipal de viajeros de la ciudad de León. El centro de transportes de León está situado estratégicamente para dar cobertura al cuadrante noroeste de la Península Ibérica, en intersección de rutas con alta densidad de tráfico de mercancías. La ubicación de esta hidrogenera podría suministrar el H₂ generado por las plantas fotovoltaicas que están previstas en el proyecto IPCEI presentado por la empresa ENAGAS, denominado Green CRANE, a situar en el norte de la provincia de León (La Robla).

Zona Benavente (Zamora): El municipio se configura como el nudo de mayor confluencia viaria del noroeste peninsular al estar atravesado por las vías A-6, A-66, A-52 y N-160. Existe un enclave logístico muy importante e infraestructuras de repostaje ya existentes de combustible GNL/GNC, propiedad privada. La ubicación de esta hidrogenera, podría suministrar el H2 generado por las plantas fotovoltaicas que están previstas en el proyecto IPCEI presentado por la empresa ENAGAS, denominado Green CRANE, a situar en este término municipal.

Zona de Salamanca: El municipio se configura como un nudo importante en el Sur de la Región, al estar atravesado por las vías A-62, A-66 (Ruta de la Plata) y A-50 (Madrid). Además, la hidrogenera serviría para abastecer los posibles consumos de hidrógeno autobuses que se adquirieran por la flota municipal de transporte de viajeros de la ciudad de Salamanca y otros autobuses que hicieran el servicio. El transporte público de la ciudad, al igual que la de Burgos, posee actualmente una flota de autobuses que consumen Gas Natural. Se ubica la plataforma Logística-Intermodal de Salamanca (Puerto Seco) y Área Industrial anexa.

Zona Valladolid – Palencia: Estos dos Municipios están atravesados por la vía A-62 (Corredor del Atlántico). En ambos municipios se encuentran dos enclaves logísticos importantes. El transporte público de la ciudad de Valladolid tiene mucha experiencia en el uso de combustibles gaseosos en su flota y podrían abastecerse de hidrógeno generado por instalaciones de EE.RR. anexas a la zona.

17.6.3 Usos finales del Hidrógeno

El uso final de hidrógeno como combustible, vector energético, o bien como materia prima en sectores como el transporte, la industria, los servicios, gran terciario, entre otros posibles.

Medida 1UM. Incorporación de autobuses de pila combustible en flotas municipales de transporte y en otras flotas privadas de transporte de viajeros.

Esta tecnología se comercializa y tiene una madurez tecnológica plena. La fase en la que se encuentra es en el escalado industrial.

Objetivo: Incorporación de las primeras flotas de autobuses para el transporte de viajeros, públicas o privadas, alimentadas con hidrógeno desde grandes centros de producción de H2 centralizados o desde electrolizadores construidos "in situ", y que podrían dar servicio a otros consumos como flotas de camiones de largo recorrido y autobuses de organismos públicas y privadas.	
Criterios de incorporación: Incorporación en flotas en las ubicaciones en donde se instalen las hidrogeneras, estando estas, a su vez, a una distancia no superior a 50 km. desde los centros productores de H2, para que permita el suministro de hidrógeno a las flotas municipales y otro tipo de flotas privadas, rentabilizando así su inversión.	
Nº de autobuses periodo 2021 – 2024	2 (León)
Nº de autobuses periodo 2025 – 2030	4 (Burgos - Valladolid – Salamanca)
Nº total de autobuses periodo 2021 – 2030	6
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	3.120 (1.040 – 2.080)
Costes de operación y mantenimiento (en €/km)	0,32
Coste del hidrógeno para el operador actual y alcanzable (€/kgH2)	4 – 6
Especificaciones técnicas:	
- Longitud (10.5/12/18 metros):	12 m.
- Altura máxima (m.):	3.3 m.
- Capacidad máx.	40 pasajeros
- FC power:	60 kW
- Capacidad de la batería:	30 kW HP
- Motor de tracción:	2x100
- Peso neto:	19.200 kg.
- Capacidad almacenamiento H2:	37 kg. a 350 bar.
- Autonomía:	350 km
- Aire acondicionado:	Bomba de calor CO2
Consumo medio autobús 12 m. (kg/100 km.)	10
Consumo diario total final de la flota periodo 2021 – 2030 (250 km/día)	150 kgH2/día (50 – 100)
Consumo anual total final en el período 2021 – 2030 (65.000 km/año)	39 tH2/año (13 – 26)
Ahorro emisiones de CO₂ (t/año) comparativa con el diésel	520 tCO2/año (130 – 390)

Para el desarrollo de este tipo de proyectos se han detectado las siguientes posibles incorporaciones en las flotas de Burgos, Valladolid y Salamanca por disponer de vehículos de GNC en sus flotas. También y por cercanía con proyectos presentados que

incorporan la producción de hidrógeno, Ponferrada y León, esta última ciudad con posibilidades de incorporación de autobuses a gas natural.

El resto de capitales y municipios con más de 20.000 habitantes, por la cercanía de instalaciones de renovables a sus núcleos de población, serían los siguientes: Ávila, Aranda de Duero, León, Medina del Campo, Segovia, Soria y Zamora.

Medida 2UM. Incorporación de camiones recogida de residuos de pila combustible en las flotas municipales de transporte.

Esta tecnología actualmente se encuentra en la fase de iniciar su comercialización. Ha pasado recientemente de las últimas fases del prototipado para iniciar su introducción en el mercado.

Objetivo: Incorporación de las primeras flotas de camiones de recogida de residuos, públicas o privadas, alimentadas con hidrógeno desde grandes centros de producción de H2 centralizados o desde electrolizadores construidos "in situ", y que podrían dar servicio a otros consumos como flotas de camiones de largo recorrido y autobuses de organismos públicos y privados.	
Criterios de incorporación ¹²⁹ : Flotas en las ubicaciones en donde se instalen las hidrogeneras, estando estas, a su vez, a una distancia no superior a 50 km. desde los centros productores de H2, para que permita el suministro de hidrógeno a las flotas municipales y privadas, rentabilizando así su inversión.	
Nº de camiones de recogida de residuos periodo 2020 – 2024	1
Nº de camiones de recogida de residuos periodo 2025 – 2030	2
Nº total de camiones periodo 2021 – 2030	3
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	1.230 (410 – 820)
Costes de operación y mantenimiento (en €/km)	0,50
Coste del hidrógeno para el operador actual y alcanzable (€/kgH2)	5,5 - 8
Especificaciones técnicas:	
- FC power:	30 kW
- Capacidad de la batería:	136 kWh
- Motor de tracción:	150 kW

¹²⁹ Esta medida es complementaria de la anterior, por lo que los criterios de ubicación serían los mismos, ya que lo que interesaría sería que se sumasen las flotas de autobuses y camiones para que los precios de suministro de hidrógeno mejoren.

- Peso neto:	26.500 kg.
- Capacidad almacenamiento H2:	20 kg. a 350 bar.
- Autonomía:	160 km
Consumo medio (kg/100km)	12,5
Consumo diario total de la flota periodo 2021 – 2030 (160 km/día)	80 kgH2/día (20 – 40)
Consumo anual total de la flota periodo 2021 – 2030 (42.000 km/año)	16 tH2/año (5,25 – 10,50)
Ahorro emisiones CO2 (t/año) comparativa con el diésel	126 tCO2/año (42 – 84)

Medida 3UM. Incorporación de camiones de mercancía a pila de combustible en flotas de transporte privadas (centros logísticos).

Actualmente, de todos los prototipos que se han desarrollado en las diferentes empresas, hay algunos que están siendo probados y analizados en los diferentes proyectos de demostración y otros que ya han terminado la fase de prototipado y van a comenzar su comercialización, como es el caso de Hyundai o Nikola.

Objetivo: Incorporación de los primeros camiones de mercancía en flotas de empresas privadas, alimentadas con hidrógeno desde grandes centros de producción de H2 centralizados o desde electrolizadores construidos “in situ”, y que podrían dar servicio a otros consumos derivado de los servicios de transporte que se presten en el entorno de la ubicación.	
Criterios de incorporación¹³⁰: Incorporación en Flotas de transporte de mercancías en las ubicaciones en donde se instalen las hidrogeneras, estando estas, a su vez, a una distancia no superior a 50 km. desde los centros productores de H2, para que permita el suministro de hidrógeno a las flotas municipales y privadas, rentabilizando así su inversión.	
Nº de camiones periodo 2021 – 2024	1 (Valladolid)
Nº de camiones periodo 2025 – 2030	2 (Burgos – Salamanca)
Nº total de camiones periodo 2021 – 2030	3
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	1.050 (350 – 700)
Costes de operación y mantenimiento (en €/km)	0,55
Coste del hidrógeno para el operador actual y alcanzable (€/kgH2) referido a una unidad diésel que consume gasóleo.	6 – 3,5

¹³⁰ Esta medida es complementaria de las dos anteriores, por los que los criterios de ubicación serían los mismos, ya que lo que interesaría sería que se sumasen las flotas de autobuses y camiones para que los precios de suministro de hidrógeno mejoren.

Especificaciones técnicas¹³¹:	
FC power:	190 kW (95kW x 2EA)
Capacidad de la batería:	661 V. / 75 kWh
Motor de tracción:	350 kW
Peso neto (como camión rígido):	19.000 kg.
Capacidad almacenamiento H2:	32 kg. a 350 bar.
Consumo medio en distancias medias y cortas (kg/km.)	0,08
Consumo anual total de la flota periodo 2021 – 2030 (30.000 km/año en distancias regionales y nacionales)	7,2 tH2/año (2,4 – 4,8)
Ahorro emisiones CO₂ (comparativa diésel) (t/año)	58,5 tCO2/año (19,5 – 39)

Medida 4UM. Incorporación de servicios auxiliares asociados al manejo y transporte de mercancía a pila de combustible en grandes centros logísticos y flotas de transporte privadas (centros logísticos).

Las carretillas elevadoras con propulsión de hidrógeno es una tecnología madura y que actualmente ya se comercializa. Según datos de la consultora Roland Berger, en el mundo se han incorporado más de 10.000 para centros de empresas como Amazon, Carrefour, Walmart, etc.

Objetivo: Incorporación de los primeros equipos de manejo de mercancías en centros logísticos, alimentadas con hidrógeno desde grandes centros de producción de H2 centralizados o desde electrolizadores construidos “in situ”, y que podrían dar servicio a otros consumos derivado de los servicios de transporte que se presten en el entorno de la ubicación.	
Criterios de incorporación¹³²: Incorporación en empresas logísticas de transporte de mercancías en las ubicaciones en donde se instalen las hidrogeneras, estando estas, a su vez, a una distancia no superior a 50 km. desde los centros productores de H2, para que permita el suministro de hidrógeno a las flotas municipales y privadas, rentabilizando así su inversión.	
Nº de carretillas elevadoras periodo 2021 – 2024	5
Nº de carretillas elevadoras periodo 2025 – 2030	10
Nº total de carretillas periodo 2021 – 2030	15
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	480 (165 – 325)

¹³¹ Datos extraídos de la página de Hyundai: <https://hyundai-hm.com/pdf-testseite/>

¹³² Esta medida es complementaria de las tres anteriores, por los que los criterios de ubicación serían los mismos, ya que lo que interesaría sería que se sumasen las flotas de autobuses y camiones para que los precios de suministro de hidrógeno mejoren.

Costes de operación y mantenimiento (en €/h)	0,30
Coste del hidrógeno para el operador actual y alcanzable (€/kgH₂) referido a una unidad diésel que consume gasóleo.	8 – 4
Especificaciones técnicas:	
FC power:	5 kW
Capacidad de carga (kg):	2.500
Capacidad almacenamiento H ₂ :	1,7 kg. a 350 bar.
Autonomía ciclo carga (h):	5
Consumo medio (kg/h.)	0,12
Consumo anual total de los equipos periodo 2021 – 2030 (4.700 h/año dos cargas día)	11,26 tH ₂ /año (2,8 – 8,46)
Ahorro emisiones CO₂ (comparativa carretilla eléctrica mix eléctrico año 2020) (t/año)	25,3 tCO ₂ /año (2,3 – 23)

Medida 5UM. Incorporación de vehículos turismo y vehículos para el reparto de mercancías alimentados a pila de en flotas de transporte público y privadas.

Los vehículos turismo ya se encuentra en una fase de comercialización, si bien es cierto que solamente las marcas asiáticas son las que los ofrecen (Hyundai, Honda y Toyota). No se puede decir lo mismo de las furgonetas o vehículos de reparto, en el que el grado de en el que se encuentran son en la fase última de prototipado y con varios proyectos de demostración que tratan de ver cuál sería su comportamiento en el actual entorno de parque de vehículos e infraestructuras.

La presión de suministro de este tipo de vehículos se haría a 750 bar, con lo que se debería der contemplar el coste de ampliación de las estaciones de servicio a 750 bar. Esto supondría la incorporación de un escalón de compresión y la ubicación de unos equipos y tomas que permitiesen la carga a 750 bar.

Objetivo: Incorporación de los primeros vehículos turismo en flotas público y privadas, alimentadas con hidrógeno desde grandes centros de producción de H₂ centralizados o desde electrolizadores construidos “in situ”, y que podrían dar servicio a otros consumos derivado de los servicios de transporte que se presten en el entorno de la ubicación.

Criterios de incorporación¹³³: Incorporación de los vehículos en Organismos públicos y privados, que den servicio a los diferentes servicios que prestan las administraciones o

¹³³ Esta medida es complementaria de las tres anteriores, por los que los criterios de ubicación serían los mismos, ya que lo que interesaría sería que se sumasen las flotas de autobuses y camiones para que los precios de suministro de hidrógeno mejoren.

empresas. A empresas del sector de reparto y otro tipo de empresas logísticas de transporte de mercancías. Deberían de complementar y adquirir el hidrógeno en donde se instalen las hidrogeneras, estando estas, a su vez, a una distancia no superior a 50 km. desde los centros productores de H ₂ , para que permita el suministro de hidrógeno a las flotas municipales y privadas, rentabilizando así su inversión.	
Nº de turismos y vehículos de reparto periodo 2021 – 2024	4 + 1
Nº de turismos y vehículos de reparto periodo 2025 – 2030	15 + 2
Nº total de vehículos periodo 2021 – 2030	22
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)¹³⁴	1.390 (1.055 – 335)
Costes de operación y mantenimiento turismos y furgonetas respectivamente (en €/km)	0,023 - 0,55
Coste del hidrógeno para el operador actual y alcanzable (€/kgH₂) referido a una unidad diésel que consume gasóleo.	9 – 5
Consumo medio (kg/km)	0,008 – 0,03
Consumo anual total de la flota periodo 2021 – 2030 (20.000 km/año para ambos casos) (tH₂/año)	4,8 tH ₂ /año (3,6 – 1,2)
Ahorro emisiones CO₂ (comparativa con diésel) (t/año)¹³⁵	74 tCO ₂ /año (54 – 20)

Medida 6US. Incorporación de las primeras instalaciones de pilas combustibles estacionarias en alguno de los sectores más favorables: Industria, Gran Terciario y Residencial.

Las aplicaciones estacionarias encuentran un campo muy amplio para ser aplicadas.

Pueden ir desde el uso en forma de microgeneraciones de alta eficiencia, sistemas de respaldo en grandes centros de procesamiento de datos, grupos electrógenos, hasta desarrollo de grandes proyectos de district heating o pilas de combustible alimentados con hidrogeno directamente o mezclado con gas natural o biometano, proveniente este último de residuos agroindustriales y ganaderos o de EDARES.

En esta medida se contemplan aquellas tecnologías que consuman el hidrogeno verde producido mediante electrólisis de fuentes renovables: (i) sistemas de respaldo (SAIs), (ii) sistemas aislados de la red (Off-grid), (iii) Grupos electrógenos principalmente.

¹³⁴ Según estudio realizado por la consultora Ronald Berger para la FCH JU valores medios en el periodo considerado de 55.000 € y 115.000 €, para turismos y furgonetas respectivamente.

¹³⁵ Para unas emisiones de 90 grCO₂/km y 120 grCO₂/km para turismos y furgonetas respectivamente

Objetivo: Instalación y funcionamiento de las primeras unidades estacionarias, alimentadas con hidrógeno desde grandes centros de producción de H2 centralizados o desde electrolizadores construidos "in situ", y que podrían dar servicio a otros consumos potenciales, como podrían ser los servicios de transporte y movilidad que se presten en el entorno de la ubicación del proyecto.	
Criterios de incorporación ¹³⁶ : Las instalaciones debería de estar muy cerca de los grandes centros de producción de hidrógeno con energías renovables. En el caso del uso de electrolizadores localizados cerca de estos centros de consumo, complementarlo con otros posibles usos en el sector del transporte por ejemplo. Polígonos industriales, hospitales, centros comerciales de gran superficie, polideportivos, etc.	
Nº de instalaciones estacionarias periodo 2021 – 2024 ¹³⁷	2
Nº de instalaciones estacionarias periodo 2025 – 2030	4
Nº total de instalaciones periodo 2021 – 2030	6 (4 + 2)
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€) ¹³⁸	753 (502 – 251)
Costes anual de operación y mantenimiento Fuente alimentación – Grupo electrógeno respectivamente (en €/kW-año).	40 - 35
Coste del hidrógeno para la operación actual y alcanzable (€/kg).	3 - 4
Eficiencia Neta electricidad-térmico (solo funcionando como grupo electrógeno) (%)	55-35
Consumo anual total de los equipos periodo 2021 – 2030 (2.000 h/año para ambos casos) (kg_{H2}-año)	720 kgH2/año (480 – 240)
Ahorro emisiones CO₂ (comparativa con un generador de diésel) (t/año)	4,75 tCO2/año (3,25 – 1,5)

¹³⁶ Esta medida, se haría es complementaria con las anteriormente vistas en aplicaciones para la movilidad, por los que los criterios de ubicación serían los mismos.

¹³⁷ Hace referencia a una instalación de una fuente de alimentación ubicada en una instalación o infraestructura aislada (repetidores de televisión o radio, edificaciones remotas) y una instalación que haga las funciones de grupo electrógeno para gran Industria o gran terciario.

¹³⁸ Se han tenido en cuenta los siguientes costes, realizados por la consultora Ronald Berger para la FCH-JU:

- Fuente de alimentación: para una pila de combustible de capacidad 2 kW alimentadas con H2. CAPEX (incluyéndose la instalación, reemplazo de la pila y reinversiones en mejoras) 4.000 €/kWel, mantenimiento 40 €/kWelec-año.

Grupo electrógeno (gran terciario o industria): para una pila combustible con capacidad 75 kWele, alimentadas con H2. CAPEX (incluyéndose la instalación, reemplazo de la pila y reinversiones en mejoras) 3.250 €/kWel, mantenimiento 35 €/kWelec-año. Este equipo, además de funcionar como grupo electrógeno de seguridad, podría funcionar también como planta de producción de frío y calor de alta eficiencia.

Medida 7UG. Proyecto Piloto para el desarrollo de un sistema de generación de hidrógeno local en alguna industria para autoconsumo como materia prima o vector energético.

Sería muy interesante el desarrollo de un proceso de demostración de hidrógeno en el que se cubra toda la cadena de valor anterior: generación – almacenamiento/transporte/distribución – consumo, pero de manera local. En este caso sería la búsqueda de una industria o conjunto de industrias, ubicadas en un Polígono, con necesidades de calor útil de alta temperatura, que pueda desarrollar proyectos de EE.RR. con generación de hidrógeno para su uso como materia prima o vector energético.

Objetivo: Desarrollo de un proyecto de hidrógeno, de manera local, que cubra toda la cadena de valor del hidrógeno, en el que el uso final del mismo sea en el mismo lugar de generación.	
Criterios de incorporación¹³⁹: Las instalaciones debería de estar muy cerca de los grandes centros de producción de hidrógeno con energías renovables o con posibilidades de instalación de infraestructura de renovables in situ. El uso del hidrógeno podría ser para su uso como materia prima o como vector energético directamente o mediante mezclado.	
Nº de instalaciones estacionarias periodo 2021 – 2024¹⁴⁰	1 (1 MW)
Nº de instalaciones estacionarias periodo 2025 – 2030	1 (1 MW)
Nº total de instalaciones periodo 2021 – 2030	2 (2 MW)
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)¹⁴¹	20.000 (10.000 – 10.000)
Costes anual de operación y mantenimiento Fuente alimentación – Grupo electrógeno respectivamente (en €/kW-año).	60
Coste del hidrógeno para la operación actual y alcanzable (€/kg).	3 - 4

¹³⁹ Esta medida, previamente, se analizaría un estudio sobre las posibilidades de incluir un proyecto piloto en alguna industria ubicada en la región.

¹⁴⁰ Hace referencia a una instalación de un electrolizador de 1 MW asociado a una instalación de energía renovable de 10 MW de potencia ubicada en las inmediaciones o consumiendo una cantidad de energía certificada con garantía de origen, desde una instalación próxima de EE.RR para alimentar al electrolizador.

¹⁴¹ Se han tenido en cuenta los siguientes costes, realizados por estimaciones de otros estudios y análisis:

- Instalación de generación de energía renovable de 10 MW para autoconsumo y alimentación de un electrolizador
- Electrolizador para producir combustible de capacidad de 1 MW alimentadas con H₂. CAPEX (incluyéndose la instalación PV y el electrolizador, reemplazo de la pila y reinversiones en mejoras, ingeniería, obra civil) 8.500 €/kW_{el}, mantenimiento y gestión a la explotación: OPEX 60 aproximadamente 60€/kW_{elec}-año.

Equipos asociados a la compresión del hidrógeno, tratamiento y posterior manipulación del mismo.

Eficiencia Neta electrolizador PEM (%)	55-35
Producción anual total de los equipos periodo 2021 – 2030 (Con fuentes EE.RR.) (t_{H2}-año)	57,10 t _{H2} /año (28,55 – 28,55)
Ahorro emisiones CO₂ (comparativa con un generador de diésel) (t/año)	4,75 tCO ₂ /año (3,25 – 1,5)

17.6.4 Proyectos singulares a desarrollar en el periodo 2021 – 2030

A continuación se describen una serie de proyectos que serían de mucho interés estratégico para el periodo, y que dada su complejidad, innovación y desarrollo tecnológico se han querido incluir como proyectos pilotos o singulares a desarrollar.

Medida 1PS. Análisis de viabilidad y Proyecto Piloto para la implementación de una unidad tractora traccionada por una pila de combustible alimentada con hidrógeno, en uno de los trayectos ferroviarios existentes en la Región, y que usan actualmente combustible fósil para su desplazamiento.

Uno de los objetivos de penetración del hidrógeno renovable para el periodo 2025 – 2030, siguiendo la senda marcada en la Estrategia Europea del Hidrógeno, sería en aquellos sectores en los que la electrificación no es la opción más eficiente, ni existe alternativa sostenible que sea de fácil viabilidad.

La tecnología, actualmente se encuentra en un estado próximo a su comercialización (actualmente tiene un TRL 7 muy desarrollado), y la implantación de este proyecto podría servir como dinamizador para que se pueda promover una industria auxiliar asociada a este proyecto, que dinamice y fomente el uso de fuentes renovables alrededor de este sector.

Talgo en el año 2020, anunció el calendario de fabricación y puesta en marcha del futuro tren a hidrógeno, para sustituir las locomotoras diésel, que estará listo en 2023.

Las pruebas de validación de la tecnología de hidrógeno en vía se llevarán a cabo en una primera fase en 2021. Tras su validación, la tecnología se instalará en el nuevo tren en una segunda fase de fabricación que se llevará a cabo entre 2021 y 2023.

Medida 1PS. Análisis de viabilidad y Proyecto Piloto para la implementación de una unidad tractora traccionada por una pila de combustible alimentada con hidrógeno.

Objetivo: Proyecto piloto para la incorporación de una unidad tractora con pila de combustible, alimentada con hidrógeno renovable, y que desarrolle un trayecto controlado en alguna de las vías ferroviarias que transitan por la región.	
Criterios de incorporación¹⁴²: Para su incorporación se debería de tener en cuenta la ubicación de las actuales infraestructuras ferroviarias y la ubicación de los trayectos de las actuales líneas férreas existentes.	
Nº de unidades a incorporar periodo 2020 – 2024	Análisis de viabilidad
Nº de unidades a incorporar periodo 2025 – 2030	1
Inversión total del periodo tren más estación 2021 – 2030 (k€)¹⁴³	6.000
Costes de operación y mantenimiento (en €/km)¹⁴⁴	0,72
Coste del hidrógeno para el operador actual y alcanzable (€/kgH2)	< 5
Especificaciones técnicas¹⁴⁵:	
- Longitud (10.5/12/18 metros):	12 m.
- Altura máxima (m.):	3.3 m.
- Capacidad máx.:	150 pasajeros sentados
- FC power:	480 kW (16 x 30 kW)
- Capacidad de la batería:	111 kWh (800 V.)
- Motor de tracción:	2x200
- Máxima velocidad:	140 km/h
- Capacidad almacenamiento H2:	89 kg. a 350 bar.
- Autonomía:	1000 km
Consumo medio. (kg/km.)	0,27

¹⁴² El proyecto a estudiar con posible ejecución deberá de ubicarse en la línea del ferrocarril de vía estrecha entre las estaciones de León y Mataporquera con un ramal que conecta la Estación de Matallana con la estación de La Robla. En un lugar próximo a infraestructuras que produzcan electricidad con fuentes de EE.RR. En la siguiente ilustración se describe el trazado de la línea (en verde y señalizada con un círculo y flechas).

¹⁴³ Fuente: Estudio de la consultora Ronald Berger a la FCH-JU. A estos costes habría que añadir el correspondiente a la inversión y el mantenimiento de la estación de llenado de H2 para la cabeza tractora y los servicios accesorios a esta estación.

¹⁴⁴ Fuente: Estudio de la consultora Ronald Berger a la FCH-JU. A estos costes habría que añadir el correspondiente a la inversión y el mantenimiento de la estación de llenado de H2 para la cabeza tractora y los servicios accesorios a esta estación.

¹⁴⁵ Datos obtenidos del proyecto desarrollado por la empresa Alstom para para el operador alemán LNVG, y a la que suministro dos trenes del modelo Coradia iLint para operar durante un año entre las estaciones de Cuxhaven-Buxtehude (100 km) pertenecientes a la red Eisenbahnen und Verkehrsbetriebe Elbe-Weser.

Consumo anual total de la flota periodo 2021 – 2030 (30.000 km/año)	8,1 tH2/año
Ahorro emisiones de CO2 (t/año) comparativa con el diésel	90 tCO2/año



Fig: 286.- Recorrido unidad tractora con pila de combustible

Medida 2PS. Análisis de viabilidad y Proyecto Piloto para el desarrollo e implantación de una planta de producción de combustible sintético producido a partir de hidrógeno renovable con el propósito de descarbonizar los sectores del transporte, industrial y servicios. Además, este tipo de proyectos servirían como instalaciones de almacenamiento energético participando de esta manera en la gestión de la red eléctrica.

La electricidad proveniente de las fuentes renovables y como vector energético muy importante, sostenible y de conservación de recursos para los sectores industrial, de movilidad y de producción de calor, puede utilizarse para producir hidrógeno y este, seguidamente y por medio de diferentes procesos, conocidos como PtX (energía a

gas/líquido en inglés), a metano (PtG) o a líquidos como metanol (conocido como PtL, energía a líquido). Estos combustibles sintéticos o incluso el mismo hidrógeno usado como combustible (blending), pueden aplicarse en los diferentes sectores ya citados.

Objetivo: Análisis de viabilidad y proyecto piloto para el desarrollo de una planta de combustible sintético líquido y/o gaseoso para alimentar a las flotas de transporte por carretera, marítimo y aéreo, la industria o el sector servicios.	
Criterios de incorporación¹⁴⁶: Análisis de viabilidad e implantación de una planta piloto para la producción de combustible sintético. La planta piloto se debería de ubicarse en un lugar en el que se disponga de una fuente de CO ₂ , para su captura, próximo a su vez de los centros productores de H ₂ , para que pueda ser alimentada directamente a través de un hidrogenoducto y permita el suministro de hidrógeno a las flotas municipales y otro tipo de flotas privadas, con una distancia estimada menor de 50 km desde la planta piloto, rentabilizando así su inversión.	
Nº de unidades a incorporar periodo 2020 – 2024	Análisis de viabilidad
Nº de unidades a incorporar periodo 2025 – 2030	1
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)¹⁴⁷	4.500 < k€ < 9.000
Costes de operación y mantenimiento (% Inversión / año) ¹⁴⁸	4 – 5 < % < 6-8
Coste del hidrógeno para el operador actual y alcanzable para la producción de metano (€/kgH₂)¹⁴⁹	0,5 – 0,7

17.6.5 Creación y desarrollo del primer “valle de hidrógeno” en el periodo 2021 – 2030.

En la región de Castilla y León no se han identificado complejos industriales de gran consumo de hidrógeno, como los petroquímicos de Bilbao, Cartagena y Huelva, el siderúrgico de Avilés y las industrias de elaboración de fertilizantes, como en Aragón y Castilla La Mancha, por citar algunos ejemplos, en el que el hidrógeno se utiliza como materia prima para sus procesos. Este hidrógeno actualmente se obtiene del

¹⁴⁶ Esta medida, se haría es complementaria con las anteriormente vistas en aplicaciones para la movilidad, por los que los criterios de ubicación serían los mismos. Las dos ubicaciones donde se puede desarrollar un proyecto piloto sería la línea de vía estrecha La Robla – Bilbao o algún otro trayecto que pueda dar lugar a proyectos de demostración.

¹⁴⁷ Rango económico, extraídos de los diferentes proyectos existentes del “Roadmap”: Kopernicus alemán y otros proyectos financiados para el desarrollo de los proyectos P2X. Los equipos mínimos serían: Electrolizador y equipos accesorios (PEM), equipo compresor, tanque de almacenamiento, equipo catalizador, filtro, acondicionador y limpieza. Dependiendo del uso final y del tipo de combustible la inversión fluctuaría. No se han incluido los costes de la planta de EE.RR., asociada al proyecto piloto. No se incluye la inversión de la planta de EE.RR.

¹⁴⁸ Depende del tipo de tecnología del electrolizador y la potencia del mismo, el combustible generado (líquido o gas), el modo de operación de la planta piloto (continuo o por lotes), equipos de purificación y de captura de CO₂, entre otros.

¹⁴⁹ Precio que se necesitaría para conseguir para equiparlo a un precio de combustible final semejante al de los combustibles convencionales

combustible fósil a partir del gas natural, lo que se conoce como hidrógeno gris. Otro tipo de plantas de proceso que consumen hidrógeno gris y que están ubicadas en esta Región son las industrias de elaboración de vidrio, de alimentación y de piensos, principalmente en la elaboración de amoníaco.

No obstante, según datos dados por el sector¹⁵⁰, Castilla y León es líder en generación de electricidad con energías renovables en el territorio nacional, con aproximadamente 7 GW de potencia instalados entre energía eólica (6 GW), cuenta con 238 parques en funcionamiento, y fotovoltaica (0,83 GW), en la que cuenta con más de 100 instalaciones de más de 100 kW; además, de haber solicitudes de acceso autorizadas para esta región de otros 20 GW (5 GW eólicos y 15 GW fotovoltaicos). Estos datos muestran el potencial de producción de hidrógeno verde que permitiría, no solamente descarbonizar la región en sus diferentes sectores de actividad, sino exportar el hidrógeno excedente a otras regiones limítrofes dentro del territorio nacional y a otras regiones europeas con una mayor demanda de este gas, al mismo tiempo que participaría en la gestión de la demanda de la red eléctrica.

Para ello, en torno a este valle, se deberá de constituir un clúster de hidrógeno regional que englobe a otras administraciones locales, productores de EE.RR., promotores de proyectos de producción de hidrógeno renovables, empresas del sector de la automoción, empresas energéticas, ingenierías y otras auxiliares relacionadas con este clúster, con el propósito de desarrollar el primer gran “valle de hidrógeno”, definido y conceptualizado dentro del estudio desarrollado por la plataforma FCH JU en el seno del proyecto “*Fuell Cells and Hydrogen for Green Cities and Regions*”¹⁵¹.

Un “valle de hidrógeno”, si bien el concepto aún está en desarrollo, sigue algunos principios comunes que están en el núcleo del concepto:

1.- **Cobertura de toda la cadena de valor:** establecimiento de un ecosistema local completo de H2 que cubra la producción, el almacenamiento, la distribución, el repostaje y el uso final de hidrógeno en varias aplicaciones de FCH

¹⁵⁰ Dato dado del cruce de diferentes fuentes: <https://energia.jcyl.es/web/es/biblioteca/boletin-estadisticas-energeticas.html> -- <https://www.ree.es/es/actividades/acceso-conexion-y-puesta-en-servicio> --

¹⁵¹ Un “**Valle del Hidrógeno**” es un área geográfica - una ciudad, una región, una isla o un clúster industrial donde varias aplicaciones de hidrógeno se combinan en un ecosistema de hidrógeno integrado que consume una cantidad significativa de hidrógeno, mejorando la economía detrás del proyecto. Idealmente, debería cubrir toda la cadena de valor del hidrógeno: producción, almacenamiento, distribución y uso final. Como tal, los “valles de hidrógeno” ofrecen un camino para escalar y hacer de esta tecnología una solución viable.

2.- **Demostración del acoplamiento sectorial:** mostrar cómo el uso de hidrógeno producido a partir de fuentes de energía renovables mediante electrólisis puede permitir el acoplamiento sectorial y aumentar el uso de fuentes de energía renovables.

3.- **Diferentes casos de uso de FCH:** demostración de diferentes casos de uso y aplicaciones de FCH, potencialmente de diferentes sectores energéticos, en un solo proyecto coherente

4.- **Enfoque integrado:** vinculación de subproyectos individuales entre sí para demostrar su interacción sistémica en una configuración local claramente definida.

5.- **Escalado:** permitir el uso de hidrógeno a gran escala y la implementación de aplicaciones, lo que permite potencialmente un caso comercial mejorado para FCH.

En el siguiente se muestra un esquema conceptual de un “Valle de Hidrógeno”.

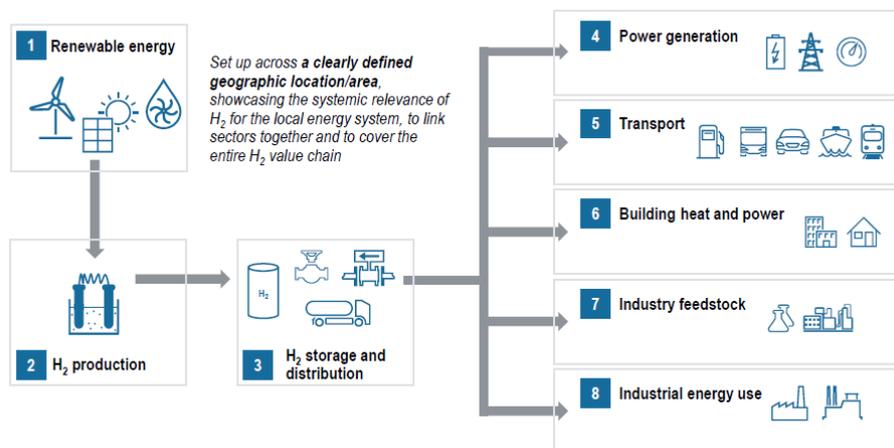


Fig: 287.- Esquema conceptual de un Valle de Hidrógeno¹⁵²

Esta medida, en síntesis, se considera como transversal a todas las citadas anteriormente, ya que estaría constituida por aquel conjunto de medidas que darían lugar a toda la cadena de valor del hidrógeno que se pretende desarrollar en la Región, pero de manera localizada.

¹⁵² Fuente: Estudio de Roland Berger para la CCH-JU “Fuel Cells and Hydrogen for Green Energy in European Cities and Regions”

Para su detección y constitución, se han tenido en cuenta las infraestructuras energéticas existentes, las carreteras o grandes corredores con altas intensidades de tráfico, la distribución geográfica de los ríos y de las cuencas hidráulicas necesarias para el abastecimiento de agua para la electrólisis, las instalaciones de energías renovables actualmente existentes y las previsiones futuras en base a las solicitudes de acceso a los nudos existentes.



Fig: 288.- Grandes corredores, autovías y autopistas



Fig: 289.- Infraestructura transporte de gasoductos (70 bar y 32 bar)



Fig: 290.- Red de transporte de electricidad (440 kV. Y 220 kV)

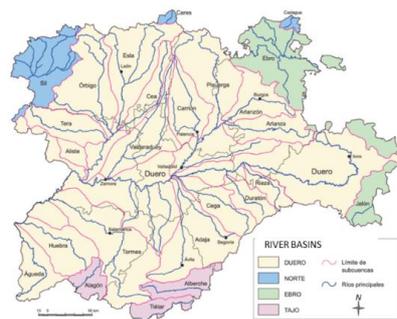


Fig: 291.- Cuencas hidrográficas y ríos

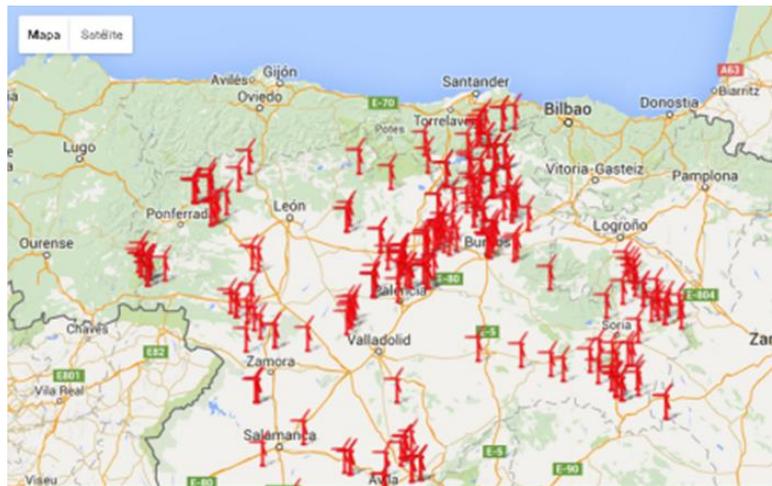


Fig: 292.- Parques eólicos

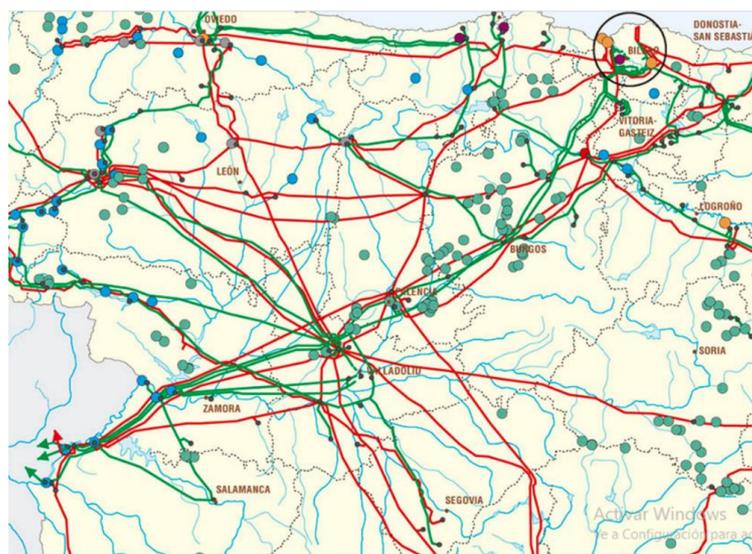


Fig: 293.- Infraestructura de EERR e infraestructura de evacuación eléctrica

Con estos datos de partida se ha construido una matriz de decisión y se han propuesto tres áreas para el desarrollo del valle de hidrógeno regional.

Medida 1VH. Desarrollo del primer valle de hidrógeno en Castilla y León.

Objetivo: Desarrollo del primer “Valle de Hidrógeno” en Castilla y León.

Criterios de incorporación: Los proyectos asociados al valle de hidrógeno deberán de cumplir los objetivos de cercanía, de infraestructuras para la ubicación de las diferentes plantas piloto, es decir, los centros de producción próximos a los usos finales de H2.

Actividades a desarrollar periodo 2021 – 2024	Constitución del Clúster ¹⁵³ ; Análisis de proyectos a desarrollar y modelos de negocio; búsqueda de financiación y constitución de subgrupos de actuación para desarrollar conjuntamente los proyectos con otras regiones.
Nº de proyectos periodo 2024 – 2030	1
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	Depende del tipo de proyectos a desarrollar
Observaciones	La valoración dependerá del tipo de proyectos a desarrollar para la constitución de la cadena de valor entera.

Para el desarrollo del “Valle de hidrógeno” se proponen las siguientes zonas, consideradas como grandes centros de producción de EE.RR. y próximo a las grandes infraestructuras de corredores, centros logísticos, polígonos industriales y ciudades.

Zona Norte de Burgos: Proximidad a la AP-1 (Tramo del corredor del Atlántico y una de las interconexiones más importantes con la red de transporte transeuropeas), la N-120 y a la red de transporte de ENAGAS. Cercanía de los centros productores de energía renovable con los polígonos industriales de Gamonal y Villalonquérjar, parque tecnológico y centro logístico de transporte, puerto seco de Villalbilla, aeropuerto y la ciudad de Burgos.

Zonas Norte y Noroeste de León. Zonas incluidas dentro de la Transición Justa (Montaña Central Leonesa – la Robla). Proximidad a la AP-66 (Ruta de la Plata y conecta el Norte de España (Asturias) con el Sur (Andalucía). Proximidad con la red de transporte de ENAGAS. Proximidad con la A-6 (Ramal muy importante del corredor Atlántico que conecta Castilla y León con Galicia). Proximidad con la red de transporte de ENAGAS.

¹⁵³ Los miembros de este clúster deberá de incluir la invitación a todas aquellas empresas, asociaciones y organismos (conocidos como Stakeholders) que actualmente están incluidos en la Plataforma de Stakeholders que se ha constituido (de manera oficiosa para temas informativos y de consulta) en el seno de la EU, denominada *SP3-Valles de Hidrógeno*. También incluir a aquellos otros Stakeholders que, aunque actualmente no están incluidos directamente en la Plataforma citada, son candidatos de gran interés clave para la constitución de este clúster.

Zonas Centro de Palencia (Proximidad a Palencia capital), **Suroeste de Valladolid** (eje Valladolid Tordesillas) y **Noroeste de Valladolid** (eje Valladolid La Mudarra): Zonas con Proximidad a la A62 (Tramo del corredor del Atlántico y una de las interconexiones más importantes con la red de transporte transeuropeas), con la A-6 (Ramal muy importante del corredor Atlántico que conecta Castilla y León con Galicia), con la A-11 y a la red de transporte de ENAGAS.

En la siguientes dos gráficas se muestran las tres zonas descritas, en donde se muestran las zonas de producción de energía, junto con las infraestructura de transporte y carreteras y los centros de consumo o centros para el uso final del hidrógeno producido.

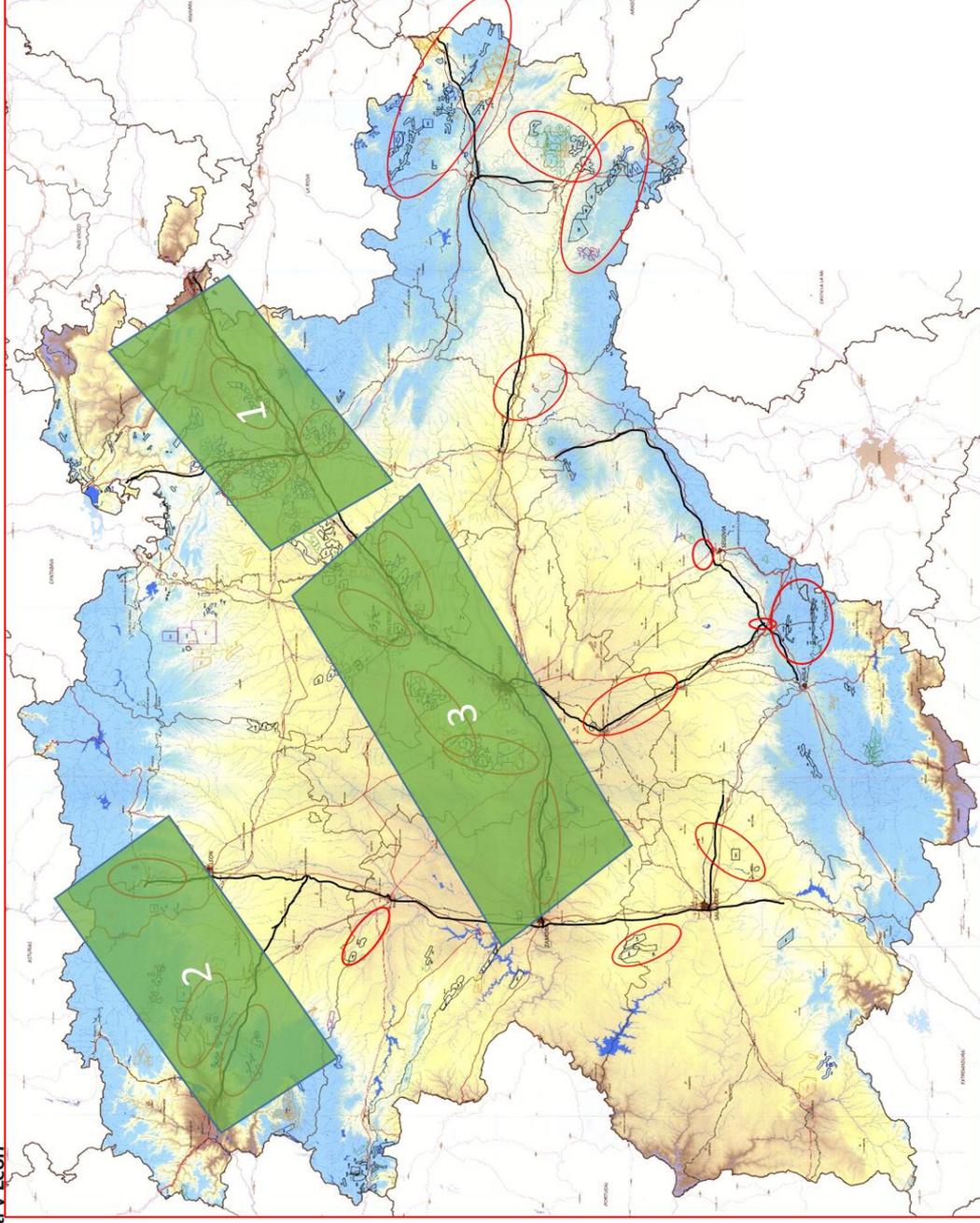
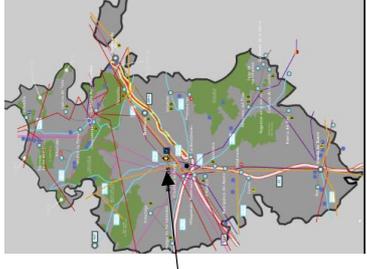
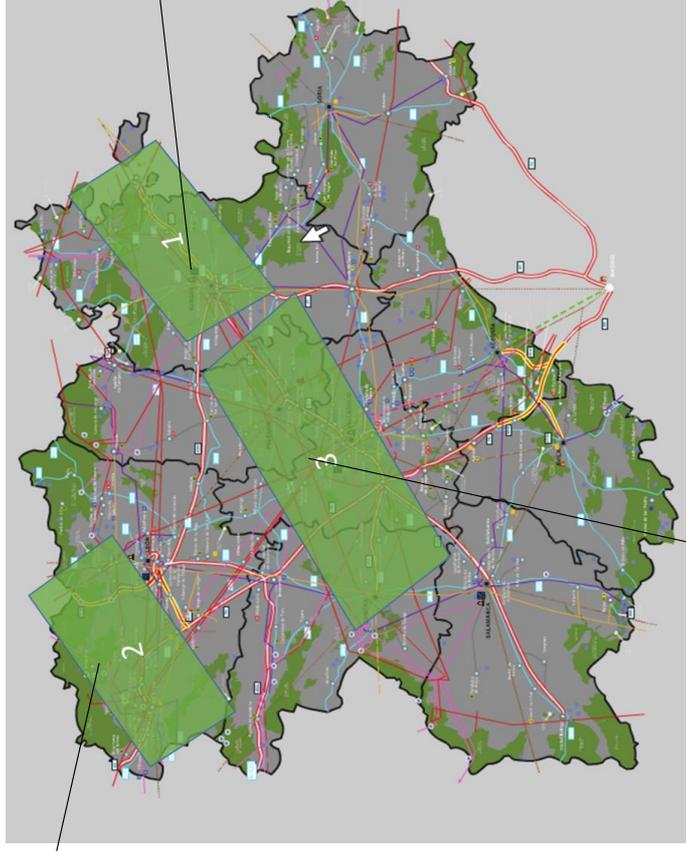


Fig. 294.- Posibles Valles de Hidrógeno



17.6.6 Otras Medidas transversales a desarrollar durante el período 2021 - 2030.

Para conseguir que los proyectos y medidas anteriores consigan su concreción y en el periodo establecido, deberán de implementarse medidas, paralelamente a las citadas en otros apartados, y que son principalmente de carácter regulatorio, educacional, seguridad, difusión y conocimiento, monitoreo y recogida de datos.

Medidas de carácter regulatorio y administrativo.

- Participar en las comisiones y grupos de trabajo que se formen a nivel nacional para la futura revisión o creación de una nueva normativa que clasifique la actividad industrial de las instalaciones de producción de hidrógeno renovable próximas a las instalaciones en donde se vaya a consumir.

La producción de hidrógeno verde, dado que su impacto ambiental es radicalmente distinta a la del hidrógeno a partir de procesos industriales, deberá de poder tramitarse de manera diferente y sin las restricciones que hoy en día tiene la norma: Reales Decretos 815/2013, del 18 de octubre.

- Participar y promover el desarrollo de una normativa y reglamentación para el establecimiento de un Sistema de Garantías de Origen de hidrógeno renovable que permita una mayor utilización del hidrógeno a partir de fuentes de origen renovable.

Necesidad de un mecanismo de Garantías de Origen, procedimentado y especificando unos requisitos mínimos, así como el establecimiento de un organismo responsable para la emisión de Garantías de Origen del hidrógeno renovable, con independencia de la ruta de almacenamiento y transporte o su uso final, sería clave para poder desarrollar más proyectos de EE.RR. con garantías de viabilidad.

- Promover y participar en el desarrollo una legislación específica para hidrogeneras, que concrete los requisitos administrativos y delimite los permisos necesarios para su construcción y gestión.
- Constitución de una Mesa de Hidrógeno Industrial en el que participen las administraciones locales, empresas promotoras de proyectos de producción de energías renovables, consumidoras y manipuladoras de hidrógeno que permitan la creación de polos de consumo de hidrógeno o también llamados “valles de hidrogeno” si estos polos se encuentran próximos a los centros de producción.

Medidas de carácter educativo y de formación de profesionales.

Introducir el estudio de las tecnologías del hidrógeno en los planes educativos que ofertan los ciclos de Formación Profesional, a las necesidades de personal cualificado y de competencias profesionales, incorporándose a la formación reglada y a los programas de FP, módulos de formación de esta tecnología, mediante la realización de acciones formativas específicas sobre aquellas. Se citan algunos ejemplos:

- Técnico en Instalaciones de Producción de Calor. Ciclo grado medio.
 - Técnico en Planta Química. Ciclo grado medio.
 - Técnico en transporte y mantenimiento de vehículos. Ciclo grado medio.
 - Familia profesional de Energía y Agua. Ciclos grado superior de centrales eléctricas y energías renovables.
 - Familia de transporte y mantenimiento de vehículos. Grado superior de Automoción.
- Desarrollo de cursos para formar a los diferentes sectores: industrial, servicios, transporte, así como al profesorado en las tecnologías del hidrógeno.
 - Cursos masivos MOOC o similares para el aprendizaje y conocimiento de las tecnologías asociadas a las diferentes partes de la cadena de valor del hidrógeno.
 - Inclusión de la tecnología del hidrógeno en los cursos universitarios o formación de las ingenierías.

Cursos de procesos de obtención del hidrógeno y Pilas Combustible. Profesionales.

Objetivo: Desarrollo de cursos de formación de profesionales en Castilla y León para el conocimiento del hidrógeno su proceso de obtención y los usos posibles como vector energético a partir de fuentes renovables. Se valorará la posibilidad de presencial/semipresencial/on-line	
Temario: 1.- Introducción: conceptos generales y cadena de valor del hidrógeno. 2.- Producción de H2. 3.- Almacenamiento y distribución de H2 4.- Usos y aplicaciones del hidrógeno 5.- Pilas combustible: tipos y aplicaciones más usuales. 6.- Seguridad y Legislación.	
Características del curso (nº horas/profesores)	100 horas/2-4/

Cursos a desarrollar periodo 2021 – 2024	2
Cursos a desarrollar periodo 2025 – 2030	5
Coste considerado (€/hora) (On-line/Presencial)	15 / 25
Observaciones	La formación mixta (presencial/online) dependerá del número de horas que al final se decida en cada modalidad.

Cursos de procesos de obtención del hidrógeno y Pilas Combustible. Universidades y docentes.

<u>Objetivo:</u> Desarrollo de cursos de formación de profesores y universitarios en Castilla y León para el conocimiento del hidrógeno su proceso de obtención y los usos posibles como vector energético a partir de fuentes renovables. Se valorará la posibilidad de presencial/semipresencial/on-line	
<u>Temario:</u> 1.- Introducción: conceptos generales y cadena de valor del hidrógeno. 2.- Producción de H ₂ . 3.- Almacenamiento y distribución de H ₂ 4.- Usos y aplicaciones del hidrógeno 5.- Pilas combustible: tipos y aplicaciones más usuales. 6.- Seguridad y Legislación. 7.- Proyecto fin de curso.	
Características del curso (nº horas/profesores)	150 horas/2-4/
Cursos a desarrollar periodo 2021 – 2024	2
Cursos a desarrollar periodo 2025 – 2030	5
Coste considerado (€/hora) (On-line/Presencial)	20 / 30
Observaciones	La formación mixta (presencial/online) dependerá del número de horas que al final se decida en cada modalidad.

Desarrollo de materiales de divulgación como guías, catálogos, libros o folletos, material multimedia, para distribución a alumnos de primaria o de secundaria de institutos, así como material para los docentes.

Objetivo: Desarrollo de material de formación a alumnos de escuelas de secundaria, bachillerato y ciclos formativos; así como a los profesores de los centros educativos en Castilla y León para el conocimiento del hidrógeno, su proceso de obtención a partir de fuentes renovables y los usos posibles como vector energético. Desarrollo de un kit o kits demostrativo/s para enseñar toda la cadena de valor del hidrógeno y sus usos.	
Material y acciones propuestas:	
1.- Itinerarios educativos vía Web o en soporte físico. 2.- Fichas. 3.- Guías educativas para los profesores 4.- Material 5.- Campañas de difusión Entidades Locales-Universidades-Asociaciones - Cámaras de Comercio y otros Organismos públicos y privados.	
Acciones a desarrollar periodo 2021 – 2024	3
Acciones a desarrollar periodo 2025 – 2030	6
Coste considerado (k€)	85
Observaciones	Estas actuaciones pueden ir variando dependiendo de la respuesta y la penetración de la tecnología en la sociedad-

17.6.7 Otras medidas de carácter divulgativo y de información a la ciudadanía.

Punto de información regional del hidrógeno. Accesible a todos los públicos, gestionado por el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN), con el fin de ampliar el conocimiento de las tecnologías del hidrógeno y de las opciones de futuro que se presentan.

Objetivo: Creación de un centro de información del hidrógeno.	
Criterios de incorporación: Es importante aprovechar la experiencia del Ente Regional de la Energía y la experiencia en difundir y dar a conocer las tecnologías energéticas.	
Actividades periodo 2020 – 2024	Diseño, implementación y desarrollo de la página.
Actividades periodo 2024 – 2030	Mantenimiento y operación de la misma.
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	20

Acciones de difusión y promoción del hidrógeno. Difundir el Plan entre las empresas y especialistas más afines con el sector, estimular el desarrollo y la participación en los primeros proyectos a desarrollar.

Objetivo: Desarrollo de acciones de divulgación y campañas de difusión.	
Criterios de incorporación ¹⁵⁴ : Es importante aprovechar la experiencia del Ente Regional de la Energía y la experiencia en el diseño y desarrollo de eventos, jornadas y acciones encaminadas a difundir este tipo de acciones en el sector energético y otros sectores relacionados con este.	
Actividades periodo 2020 – 2024 ¹	Diseño, implementación y desarrollo de la campaña de difusión del Plan. Material de difusión y otra documentación para repartir y hacerla presente en los diferentes eventos.
Actividades periodo 2024 – 2030 ¹	Diseño, desarrollo y actualización de material de difusión: folletos y participación de al menos.
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	40

17.7 Instrumentos para la aplicación del Plan del Hidrógeno durante el período 2021 - 2030.

Programas de Fondos FEDER. Período de Programación 2021 – 2027

Este nuevo marco se han fijado cinco prioridades para las inversiones de la UE en desarrollo regional en el septenio 2021-2027, en el que una Europa más ecológica y libre de carbono, deberá de hacer todo lo posible por cumplir el Acuerdo de París e invierta en transición energética, energías renovables y la lucha contra el cambio climático.

CEF- Connecting Europe Facility (Facilidad de conexión de Europa)¹⁵⁵

Este mecanismo es un instrumento de financiación clave de la UE para promover el crecimiento, el empleo y la competitividad a través de inversiones específicas en infraestructura a nivel europeo. Apoya el desarrollo de redes transeuropeas interconectadas de alto rendimiento, sostenibles y eficientes en los ámbitos del transporte, la energía y los servicios digitales. Las inversiones de CEF llenan los eslabones perdidos en la energía, el transporte y la red troncal digital de Europa.

¹⁵⁴ Junto con esto, además, se prevén otras actuaciones como: (i) Posicionar nuestra Región en la celebración de congresos y foros de encuentros sectoriales del hidrógeno (ii) Incentivar la cooperación, en el campo del hidrógeno, con otros países como Portugal, con el fin de promover el hidrógeno a través de la conexión entre los territorios.

¹⁵⁵ <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility>

Además de las subvenciones, el CEF ofrece apoyo financiero a proyectos a través de instrumentos financieros innovadores como garantías y bonos de proyectos. Estos instrumentos crean una influencia significativa en el uso del presupuesto de la UE y actúan como un catalizador para atraer más fondos del sector privado y otros actores del sector público.

El CEF se divide en tres sectores:

- CEF Energy
- CEF Telecom
- CEF Transport

Una de las prioridades clave de CEF es habilitar y fortalecer las sinergias entre los tres sectores. Las acciones en todos los sectores pueden permitir que los costos o resultados se optimicen mediante la combinación de recursos financieros, técnicos o humanos, mejorando así la eficacia de la financiación de la UE.

Todos los años se lanzan convocatorias en estos tres sectores para el impulso de proyectos de infraestructuras.

Para promocionar este tipo de proyectos hay dos sitios que facilita la comisión para este tipo de proyectos:

- Portal del proyectos de inversión europea (EIPP), donde cualquier promotor de proyectos con sede en la UE que desee llegar a posibles inversores en todo el mundo, podrá registrar su proyecto en este Portal Europeo de Proyectos de Inversión (EIPP) y aumentar su visibilidad a una gran red de inversores internacionales.
- Agencia ejecutiva de redes e Innovación (INEA), sucesora de la Agencia Ejecutiva de la Red Transeuropeas de Transporte (TEN-T EA), creada por la Comisión Europea en 2006 para gestionar la implementación técnica y financiera de su TEN-T programa. Su misión es apoyar a la Comisión, a los promotores de proyectos y a las partes interesadas proporcionando experiencia y alta calidad en la gestión de programas a proyectos de infraestructura, investigación e innovación en los ámbitos del transporte, la energía y las telecomunicaciones, y promover sinergias entre estas actividades para beneficiar el crecimiento económico. y ciudadanos de la UE.

Fondos para la promoción de la Innovación (Innovation Fund)¹⁵⁶.

Innovation Fund es uno de los programas de financiación más grandes del mundo para la demostración de tecnologías innovadoras de bajo carbono. Con una dotación de aproximadamente **10.000 M€** (varia esto en función de los precios que tenga el CO₂) para el periodo 2020-2030. Los ingresos de este fondo provendrán de los remanentes del programa NER 300, así como de la subasta de derechos de emisión bajo el Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (EU ETS), con 450 millones de derechos asignados para este propósito entre 2020 y 2030.

Las ayudas del Innovation Fund podrán ser de hasta el 60% de los costes adicionales ligados a la innovación, tanto de capital como operativos.

Este programa de ayudas se centra en:

- Tecnologías y procesos innovadores de baja emisión de carbono en las industrias de uso intensivo de energía, incluidos los productos que sustituyen a los de uso intensivo de carbon.
- Captura y utilización del carbono (CCU)
- Construcción y operación de la captura y almacenamiento de carbono (CCS)
- Generación innovadora de energía renovable
- Almacenamiento de energía

La primera convocatoria de proyectos para el Innovation Fund, con una dotación de 1.000 M€, estará dirigida a proyectos cuyo CAPEX sea mayor a 7,5 M€ y constará de 2 fases:

- La primera fase fue publicada el pasado 3 de julio y los proyectos podrán presentarse hasta el 29 de octubre de 2020. En esta fase los proyectos serán evaluados en función de su grado de innovación, de las emisiones evitadas de gases de efecto invernadero y de la madurez del proyecto.

¹⁵⁶ https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en#tab-0-0

- Como resultado de la primera fase, se determinará qué proyectos son candidatos a la segunda fase (aquellos que alcancen los objetivos en los 3 criterios evaluados) y qué proyectos pueden recibir Project Development Assistance (PDA) (aquellos que alcancen los objetivos de innovación y reducción de emisiones, pero no el de madurez).

Los proyectos candidatos para la segunda fase, podrán presentarse durante el primer trimestre de 2021. Para la evaluación de los proyectos en la segunda fase, a los 3 criterios de evaluación de la primera, se añadirán criterios de escalabilidad y potencial de mercado, y eficiencia en costes. Se espera que la decisión de qué proyectos reciben las ayudas se adopte durante el segundo semestre de 2021.

Por otro lado, para finales de 2020 o principios de 2021 está previsto el lanzamiento de una convocatoria específica para proyectos de pequeña escala (CAPEX menor a 7,5 M€), cuyos criterios de evaluación están aún por determinar.

Horizon Europe¹⁵⁷

Horizon Europe será el próximo programa de inversión en investigación e innovación de la UE para el **periodo 2021-2027**, continuando por la senda exitosa marcada por el anterior programa Horizon 2020 y tratando de aprovechar la experiencia adquirida durante su despliegue. Este programa contará con un presupuesto indicativo de unos **85.000 M€**, de los cuales un 35% estarán destinados a abordar los desafíos del cambio climático, apoyando políticas para la transición a una economía baja en carbono y la protección del medio ambiente.

Este programa, cuyos términos concretos aún se encuentran en negociación, arrancará en enero del 2021 con el lanzamiento de las primeras convocatorias.

InnovFin Energy Demonstration Projects¹⁵⁸

Mecanismo de financiación del Banco Europeo de Inversiones (BEI), mediante préstamos, garantías de préstamos o financiación de tipo patrimonial, **entre 7,5 y 75 M€**, para proyectos innovadores en el ámbito de la transformación del sistema

¹⁵⁷ https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme_en

¹⁵⁸ <https://www.eib.org/en/products/blending/innovfin/products/energy-demo-projects.htm>

energético, incluyendo **tecnologías de energía renovable, almacenamiento de energía**, captura y almacenamiento de CO2 y sistemas de energía inteligente, **para ayudarles a dar el salto de la demostración a la comercialización.**

InvestEU¹⁵⁹

Es un nuevo instrumento de la UE que ofrece garantías con el objetivo de movilizar financiación pública y privada para inversiones estratégicas en el marco de las políticas europeas. Período 2021-2027 y reunirá varios instrumentos financieros de la UE actualmente disponibles.

Pretende movilizar inversiones públicas y privadas a través de **una garantía del presupuesto de la UE de 75.000 M€**, para respaldar proyectos de inversión de socios financieros como el Grupo del BEI, fortaleciendo su capacidad de absorción de riesgos. Mediante este fondo, la Comisión Europea espera que se movilicen más de 680.000 M€ en inversiones adicionales en la UE entre 2021 y 2027.

Esta garantía presupuestaria se divide entre las áreas de intervención de la siguiente manera: 20.000 M€ para infraestructuras sostenibles, 10.000 M€ para investigación, innovación y digitalización, 10.000 M€ para PYMES y 4.000 M€ para inversión social. En el último borrador del programa, se incluye una nueva área dedicado a Inversiones Europeas Estratégicas, 31.000 M€, en el que se incluye explícitamente el ámbito del hidrógeno (Programa y distribución presupuestaria en proceso de aprobación) **Fondo de Transición Justa¹⁶⁰**

Fondo de Transición Justa

El **marco general es el Mecanismo de Transición Justa**, que incluye este Fondo de Transición Justa (una parte concreta del programa Invest EU reservada para proyectos que apoyen los objetivos de transición justa y un sistema de préstamos para el sector público gestionados por el EIB).

Mecanismo destinado a apoyar la transición de las regiones más afectadas por la necesidad de abandonar un modelo económico basado en combustibles fósiles, por

¹⁵⁹ https://europa.eu/investeu/home_es

¹⁶⁰ https://www.miteco.gob.es/es/transicion-justa/_default.aspx

tanto, se dirige a las regiones que son más intensivas en carbono o más dependientes de los combustibles fósiles.

Los criterios de elegibilidad y la tipología de los proyectos que serán financiados aún se están debatiendo, pero se prevé que ciertas regiones españolas vinculadas al carbón puedan resultar elegibles, siendo el hidrógeno una posible solución para la economía y el empleo de dichas regiones.

En España se articula, a través del Ministerio de la Transición Ecológica y del Reto Demográfico” mediante los llamados **Convenios de Transición Justa** (CTJ) son una herramienta nueva que busca atender a los impactos producidos por la transición energética y ecológica desde 2018, fecha en la que se redacta el borrador de la Estrategia de Transición Justa.

Los impactos a los que buscan dar respuesta están definidos en el Plan de Acción Urgente que se incluye en la Estrategia de Transición Justa, que se ocupa de los desafíos a corto plazo en aquellas zonas que se tenían que enfrentar por el cierre de minas a 31 de diciembre de 2018 por la Decisión 2010/787/UE del Consejo, así como por el cierre de las centrales de carbón y aquellas centrales nucleares sin planes de reconversión previos.

Next Generation EU¹⁶¹

Nuevo instrumento de recuperación dotado con **750.000 millones de euros**, que pretende impulsar el presupuesto de la UE con nueva financiación obtenida de los mercados financieros para 2021-2024 para garantizar una respuesta eficaz a la crisis del COVID-19.

Estos fondos, serán **susceptibles de financiar proyectos de hidrógeno renovable**, ya que entre sus objetivos se citan el apoyo a la transición ecológica hacia una economía climáticamente neutra y la inversión en cadenas de valor clave. Se desplegarán a través del refuerzo y aumento de la financiación de mecanismos existentes, como InvestEU o el Fondo de Transición Justa, o a través de nuevos mecanismos, en particular el Fondo de Recuperación y Resiliencia, que proveerá préstamos y transferencias a los Estados Miembros para financiar proyectos de inversión con los que, por un lado, mitigar el

¹⁶¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_940

impacto económico y social de la crisis generada por la COVID 19, y, por otro, apoyar una transformación verde y digital del modelo de crecimiento.

LIFE 2021-2027

LIFE será el único programa de financiación de la UE dedicado exclusivamente al medio ambiente, el clima y la energía. Durante el próximo período de programación (2021-2027). Las prioridades serán:

- El cambio hacia una economía circular, energéticamente eficiente, basada en energías renovables, climáticamente neutra y resiliente.
- La protección y mejora de la calidad del medio ambiente.
- Detener y revertir la pérdida de biodiversidad y abordar la degradación de los ecosistemas.

La Comisión Europea, en junio de 2018, propuso un reglamento por el que se establece un nuevo programa LIFE para 2021-2027. El objetivo es diseñar un programa mejorado para:

- Contribuir al cambio hacia una economía limpia, circular, energéticamente eficiente, baja en carbono y resistente al clima, incluso a través de la transición a energías limpias.
- Proteger y mejorar la calidad del medio ambiente.
- Detener y revertir la pérdida de biodiversidad, contribuyendo así al desarrollo sostenible.

Para estos fines, la Comisión propone que se destinen **€5.450 millones** a precios corrientes (0,43% del gasto total de la UE), al nuevo programa que contiene dos carteras principales, Medio Ambiente y Acción por el Clima, y que cubre cuatro subprogramas: (i) **Naturaleza y biodiversidad**; (ii) **Economía circular y calidad de vida**; (iii) **Mitigación y adaptación al cambio climático** y (iv) **Transición de energía limpia**.

Para apoyar el cambio hacia una energía limpia, especialmente en las regiones que se quedan atrás y tienen dificultades para absorber la financiación de los fondos estructurales y de inversión europeos, el nuevo programa alentaría la inversión y las actividades centradas en particular en la eficiencia energética y las energías renovables a pequeña escala.

Nivel Nacional.

A nivel nacional, existen instrumentos financieros destinados al apoyo de iniciativas y proyectos con alto contenido en I+D para encarar los desafíos de las áreas estratégicas y los sectores productivos críticos de la economía española. Destacar:

Proyectos CIEN¹⁶²

Se trata de un mecanismo de financiación del **Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)**, en forma de ayuda parcialmente reembolsable, **dirigida a grandes proyectos de investigación industrial y de desarrollo experimental**, sin restricción en cuanto al sector o la tecnología a desarrollar. Este mecanismo funciona en forma de convocatoria continua, por lo que los proyectos pueden presentarse durante todo el año.

Los proyectos CIEN deberán ser proyectos desarrollados en colaboración efectiva por consorcios empresariales de un **mínimo de 3 y un máximo de 8 empresas** (2 de las cuales deberán ser autónomas, y al menos 1 deberá ser PYME). Asimismo, mediante los proyectos CIEN se persigue fomentar la cooperación público-privada en I+D, por lo que requieren la subcontratación de actividades a organismos de investigación, de los que al menos 1 deberá ser de titularidad pública.

El presupuesto solicitado de los proyectos presentados deberá estar **entre 5 y 20 M€**, de los cuáles un 50% estará destinado a actividades de investigación industrial. La ayuda consiste en una cobertura financiera de hasta el 85% del presupuesto aprobado, con un tipo de interés de Euribor a 1 año y un período de devolución de 7 o 10 años. En función de la disponibilidad de fondos, las características del proyecto y el tipo de empresas, hasta un 33% podrá calificarse como no reembolsable.

Los proyectos candidatos a convertirse en proyectos CIEN serán evaluados en base a una serie de criterios agrupados en 4 categorías:

- Valoración del plan de explotación comercial
- Valoración de la tecnología y la innovación

¹⁶² <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=803&MN=2>

- Capacidad del consorcio en relación al proyecto.
- Valoración del impacto socioeconómico y medioambiental.

Misiones Ciencia e Innovación¹⁶³

Programa del CDTI que busca apoyar, a través de subvenciones, grandes iniciativas estratégicas, intensivas en I+D, realizadas por una agrupación de empresas y con participación relevante organismos de investigación que tengan como objetivo contribuir al desarrollo de 5 misiones identificadas por su gran relevancia en los retos futuros de España.

De estas misiones, se han identificado 3 con potencial para financiar proyectos de hidrógeno renovable:

- Energía, segura, eficiente y limpia para el siglo XXI
- Movilidad sostenible e inteligente
- Impulsar a la industria española en la revolución industrial del siglo XXI

La última convocatoria contó con una dotación de 70 M€ y se dividió en 2 categorías:

- Misiones “Grandes Empresas”: Dotada con 60 M€. Dirigida a consorcios de entre 3 y 8 socios, de los cuales al menos uno debía ser PYME, con proyectos con un presupuesto elegible entre 5 y 10 M€, del que un 85% debía dedicarse a investigación industrial y un 20% debía subcontratarse con Centros Generadores de Conocimiento.
- Misiones “PYMES”: Dotada con 10 M€. Dirigida a consorcios de entre 3 y 6 PYME, con proyectos con un presupuesto elegible entre 1,5 y 3 M€, del que un 60% debía dedicarse a investigación industrial y un 15% debía subcontratarse con Centros Generadores de Conocimiento.

Los proyectos presentados debían encuadrarse en una de las 5 misiones y plantear unos objetivos orientados a la resolución de uno o más de los ámbitos concretos de mejora para cada misión propuestos por CDTI en la convocatoria.

¹⁶³ <https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=902&MN=2&TR=C&IDR=2902>

Nivel Regional

Plan MOVES II¹⁶⁴

El Programa MOVES II de Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible es un programa de ayudas, en forma de subvención, que tiene por objeto contribuir a la descarbonización del sector del transporte mediante el fomento de las energías alternativas, promoviendo la realización de actuaciones de apoyo a la movilidad basada en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso del uso de energías alternativas.

La coordinación y el seguimiento del MOVES II le corresponde al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), y son las comunidades autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla las responsables de su gestión y de llevar a cabo las convocatorias en sus respectivos territorios.

El Plan MOVES II distingue 4 tipos de actuaciones subvencionables:

- Actuación 1. Adquisición de vehículos de energías alternativas: Incluye la adquisición de vehículos de pila de combustible de hidrógeno. Será susceptible de recibir la ayuda cualquier vehículo ligero o pesado para el transporte por carretera de mercancías y pasajeros (turismos, autobuses, furgonetas, camiones, motocicletas etc.).
- Actuación 2. Implantación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.
- Actuación 3. Implantación de sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas.
- Actuación 4. Implantación de medidas de movilidad sostenible al trabajo: Incluye la disposición de líneas específicas de transporte colectivo y autobuses lanzadera a los centros de trabajo, o la implantación de medidas que garanticen un reparto de última milla sostenible, ambos ámbitos susceptibles de **adoptar soluciones basadas en el hidrógeno**.

¹⁶⁴ <https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/plan-moves-ii>

Este programa está dotado con un presupuesto de 100 M€, y la cuantía de las ayudas variará según la actuación que se subvencione. Las ayudas para la adquisición de vehículos variarán, en función del tipo de vehículo, entre 600 y 15.000 €. Mientras que las ayudas para la implantación de medidas de movilidad serán de un 40 o 50% del coste subvencionable, con un límite de 500.000 €.

Las solicitudes de ayuda podrán cursarse a partir del momento en que las comunidades autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla lo indiquen en las respectivas convocatorias, en la forma que en ellas se establezca, hasta la conclusión de su vigencia, lo cual sucederá transcurrido un año, a partir de la fecha de publicación del extracto de dichas convocatorias en el diario oficial correspondiente. Las convocatorias anteriormente citadas se efectuarán en un plazo de tres meses, contados desde el 18 de junio de 2020, fecha de entrada en vigor del Real Decreto 569/2020, de 16 de junio, por el que se regula el programa de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible (Programa MOVES II) y se acuerda la concesión directa de las ayudas de este programa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla.

Otros instrumentos e incentivos transversales.

Desde la Junta de Castilla y León, para tratar de apuntalar los proyectos y medidas anteriormente comentadas, y las que se describen en la PARTE IV de este documento, que permitan el desarrollo y la industrialización del hidrógeno como vector en nuestra región, se proponen una serie de instrumentos transversales o complementarios a los anteriores:

- **Cooperación público-privada.** El objetivo de esta medida es desarrollar un entorno en el que participen conjuntamente tanto entidades públicas como privadas para fomentar el uso y desarrollo del hidrógeno como fuente de energía eléctrica y como uso final en el transporte y la movilidad.

Se apoyará la investigación por parte de los Centros Tecnológicos y universidades disponibles en Castilla y León para que esta se posicione como lugar de referencia en cuanto a desarrollo de componentes y otros elementos relacionados con las pilas combustibles y los electrolizadores, así como en el desarrollo de los sistemas de almacenamiento y tratamiento del gas hidrógeno, materiales y elementos asociados a su constitución y control, etc. De esta manera, se pretende que las empresas

asociadas a un determinado sector podrán incorporar estas nuevas tecnologías en su cadena de producción.

- **Potenciación industrial.** La industria de automoción y auxiliar, la de componentes electrónicos, la de infraestructura energética y auxiliar, entre otras, que puede estar más directamente asociada a esta tecnología emergente, pueden establecer líneas de fabricación de estos dentro de las plantas disponibles en Castilla y León y que permita la creación de otras nuevas.

En esta medida, se va a apostar por el desarrollo de empresas que pertenezcan al sector electrónico auxiliar. Con ello se pretende conseguir que tanto las empresas existentes como las nuevas se posicionen como empresas de referencia en el sector y que se encarguen de abastecer a los fabricantes de vehículos de energías alternativas a nivel nacional e, incluso, internacional.

También se va a apostar por el desarrollo de empresas que se encarguen de la innovación, desarrollo y producción en el campo de la tecnología de baterías y otros sistemas de almacenamiento eléctrico.

Por otra parte, en la primera semana de julio, junto con la Estrategia Europea del Hidrógeno se presentó el documento “*Powering a climate-neutral economy: An EU Strategy for Energy System Integration*”¹⁶⁵. De acuerdo con este documento la integración del sector energético significa vincular los distintos vectores de energía (electricidad, calor, frío, gas, combustibles sólidos y líquidos) entre sí y con los sectores de uso final, como la construcción, el transporte o la industria.

La vinculación de sectores permitirá la optimización del sistema energético en su conjunto, en lugar de descarbonizar y obtener ganancias de eficiencia por separado en cada sector de forma independiente. La nueva estrategia de la UE implicará diversas tecnologías, procesos y modelos de negocio existentes y emergentes, como las TIC y la digitalización, las redes y contadores inteligentes y los mercados de flexibilidad.

¹⁶⁵ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-system-integration/eu-strategy-energy-system-integration_en

De entre los cuatro objetivos principales, uno de ellos es el de promover combustibles renovables y bajos en carbono, incluido el hidrógeno, para los sectores que son difíciles de descarbonizar. Algunos sectores, como el transporte pesado y la industria, más difícil de convertir en electricidad, por lo que se deberá de invertir en combustibles más limpios para alimentarlos. También, como líneas de actuación para cumplir este objetivo están el de desbloquear el potencial de la biomasa y los biocombustibles sostenibles, el hidrógeno verde y los combustibles sintéticos, permitir la captura, el almacenamiento y el uso de carbono para respaldar la descarbonización profunda, por ejemplo, en producción de cemento y el de promover proyectos innovadores basados en combustibles bajos en carbono, como el acero limpio alimentado con hidrógeno.

- **Creación de empresas.** El objeto de estas ayudas es convocar la concesión de subvenciones, destinadas a financiar proyectos empresariales promovidos por emprendedores dentro del ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León, con el fin de promover la creación de empresas, así como la creación de puestos de trabajo por cuenta ajena y/o el autoempleo vinculados al mismo, y disposiciones específicas que la regulan en régimen de concurrencia no competitiva, cofinanciadas con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Uno de los requisitos es que el proyecto tenga una cuantía entre 10.000 y 200.000 euros.

- **Proyectos de inversión en Pymes.** El objeto de esta ayuda es facilitar la financiación de los proyectos empresariales de inversión dentro del ámbito territorial de Castilla y León, con el fin de promover la creación de empresas y el desarrollo de la competitividad y la consolidación del tejido empresarial de las empresas existentes, mediante el fomento de la inversión, así como la creación de empleo vinculados a la misma y/o mantenimiento de puestos de trabajo.

Uno de los requisitos es que el proyecto tenga una cuantía entre 30.000 y 1.500.000 euros.

- **Incentivos regionales.** El objeto de esta ayuda es fomentar la actividad empresarial y orientar su localización hacia zonas previamente determinadas, al objeto de reducir las diferencias de situación económica en el territorio nacional, repartir de forma más

equilibrada las actividades económicas sobre el mismo y reforzar el potencial de desarrollo interno de las regiones.

Uno de los requisitos es que el proyecto requiera una inversión superior a 900.000 euros.

- **Fomento de la innovación en Pymes.** El objeto de esta ayuda es la concesión de subvenciones con destino a facilitar la financiación de los proyectos empresariales dirigidos a fomentar la innovación en el ámbito tecnológico de las Pymes de Castilla y León, con el fin de mejorar su competitividad.

Uno de los requisitos es que el proyecto tenga una cuantía entre 6.000 y 10.000 euros.

- **Transferencia de conocimiento a Pymes.** El objeto de esta ayuda es facilitar la financiación de los proyectos de transferencia de conocimiento de Organismos de Investigación a empresas con centros de trabajo en Castilla y León.

La ayuda puede tener una cuantía de hasta el 50% de los costes subvencionables, dependiendo del tipo de servicio, con un máximo de 10.000 € por servicio o 20.000 € por obtención de prototipos.

- **Proyectos de I+D.** El objeto de esta ayuda es la concesión, en régimen de concurrencia no competitiva, de subvenciones con destino a facilitar la financiación de los proyectos de investigación industrial, desarrollo experimental y/o estudios de viabilidad, para la creación o mejora, desde el punto de vista tecnológico, de procesos productivos y/o productos concretos, realizados por empresas en centros de trabajo de Castilla y León.

La cuantía mínima del proyecto es de 20.000 € para Pymes o de 200.000 € para MIDCPAS y la máxima de 700.000 €. Por otra parte, para los proyectos en colaboración, se establece un presupuesto máximo total de 1.000.000 €.

- **Planes estratégicos de I+D.** Ayudas destinadas a facilitar la financiación de los planes estratégicos en materia de I+D que vayan a ser acometidos por empresas y se declaren de especial interés por la Junta de Castilla y León, planes que

comprendan uno o varios proyectos de investigación industrial y/o desarrollo experimental con una duración máxima de tres años.

Uno de los requisitos es que el plan tenga una cuantía mínima igual o superior a 2.000.000 euros.

- **Proyectos de I+D aplicada realizados por los centros tecnológicos.** Esta convocatoria tiene como objeto convocar en régimen de concurrencia no competitiva, cofinanciadas con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), la financiación de proyectos de I+D de centros tecnológicos, en colaboración con empresas, con el objeto de impulsar la investigación y la transferencia de conocimiento. Las actuaciones objeto de ayuda, fueron actividades primarias de carácter no económico consistentes en I+D independiente realizada por el centro tecnológico, para mejorar los conocimientos y la comprensión, en colaboración efectiva con empresas privadas, realizados en centros de trabajo de Castilla y León.

17.8 SECTORES CLAVE PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL HIDRÓGENO DE LA REGIÓN.

La Estrategia Europea del Hidrógeno, publicada en julio de 2020, pretende que se instalen en la Unión Europea al menos 40 GW de potencia en electrolizadores al 2030, lo que supondría una producción de más de un millón de toneladas de hidrógeno renovable.

En una tercera fase prevista en el periodo 2030 – 2050, las tecnologías de producción de hidrógeno renovable deberán de alcanzar un grado de madurez tal que podrían alcanzar los sectores y actividades económicas de la sociedad, más difíciles de descarbonizar por su alto coste.

Dada la situación estratégica de España, y en concreto de Castilla y León, el reto que deberá afrontarse en los próximos años es, como participar en el desarrollo de los objetivos propuestos y conseguir fijar una industria que dé respuesta a los objetivos impuestos por la estrategia europea, dando riqueza y trabajo a los habitantes de Castilla y León.

La aplicación y desarrollo de las medidas y proyectos identificados en esta Estrategia para Castilla y León, como estratégicos y tractores, deberán ser el detonante que sirva a la implantación y desarrollo paralelo de una industria del hidrógeno en Castilla y León, que permita posicionar a esta Región como referente en la producción, almacenamiento, distribución y aplicación de hidrógeno como vector energético. Esta nueva industria emergente (electrolizadores, tanques de muy alta presión, materiales, etc.), deberá permitir el fortalecimiento de la industria existente (automoción, sector energías renovables, sectores auxiliares de la automoción y de los componentes de los equipos de generación de energía renovable). Además, el desarrollo de estos proyectos de carácter muy innovador, permitirá introducir a las empresas de Castilla y León en las tecnologías asociadas al hidrógeno con el fin de potenciar la industrialización de este.

17.8.1 Sector energético: energías renovables e industrialización para la producción de “hidrógeno verde”.

En el año 2019, la energía eólica generada en España¹⁶⁶ se situó en 54.147 GWh., situándose la Región de Castilla y León a la cabeza con una generación de 12.457 GWh (23%). Esta energía en Castilla y León creció un 8,2% en términos de potencia, lo que supuso un incremento hasta los 6.052 MW de potencia y 238 parques en total¹⁶⁷.

El sector empleó a 81.294 personas, creciendo el empleo un 3,3%. En el aspecto medioambiental, generó ahorros en importaciones energéticas por valor de 8.547 M€ y de 899 M€ en derechos de emisión¹⁶⁸. Castilla y León fue la primera Comunidad Autónoma española en producción de energía de origen renovable, con una potencia instalada de 6.522 MW (20 % del total nacional).

De hecho, es una de las seis comunidades autónomas en las que más de la mitad de la producción energética proviene de renovables, 13.289 GWh generados (18,6 % respecto total nacional).

En las siguientes figuras se puede observar la generación de energía renovable generadas en cada Comunidad Autónoma, en porcentaje sobre el total nacional. En eólica, renovables e hidráulica.

¹⁶⁶ <https://es.statista.com/estadisticas/1004140/generacion-eolica-por-region-en-espana/>

¹⁶⁷ <https://energia.icyl.es/web/es/energias-renovables-ordenacion-energetica/energia-eolica-castilla-leon.html>

¹⁶⁸ <https://www.appa.es/> sección de noticias.

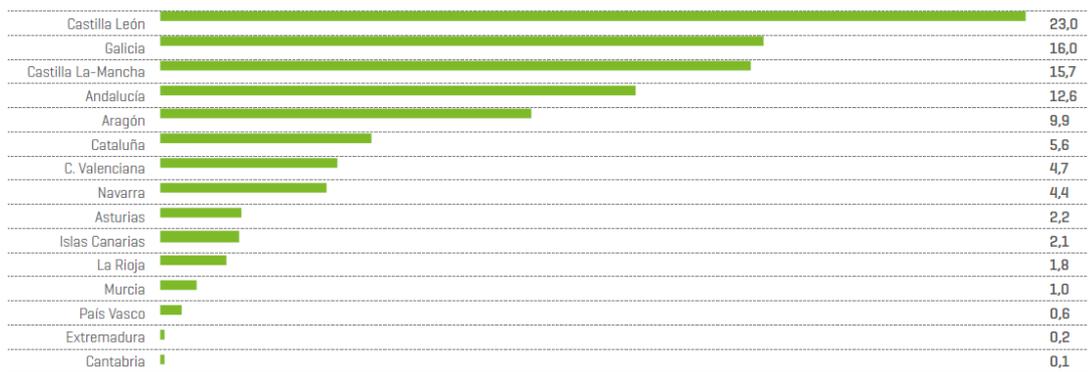


Fig: 295.- Generación eólica por CCAA (2019)¹⁶⁹

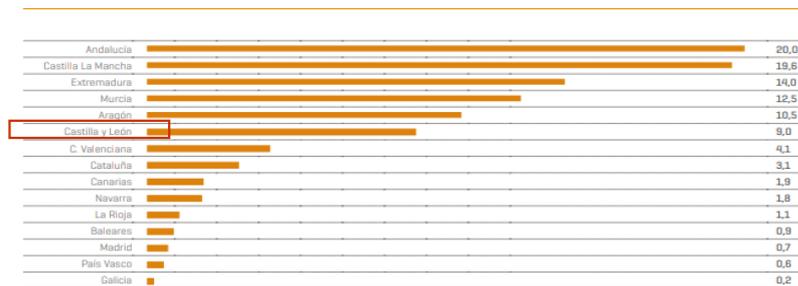


Fig: 296.- Generación solar por CCAA (2019)¹⁷⁰

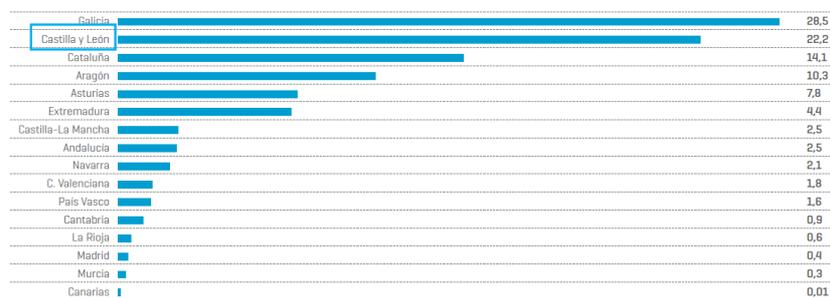


Fig: 297.- Generación hidráulica por CCAA (2019)¹⁷¹

Extrayendo de los anteriores datos la hidráulica de gran tamaño, las dos tecnologías que más energía han generado han sido la solar fotovoltaica con una potencia instalada

¹⁶⁹ Fuente REE

¹⁷⁰ Fuente REE

¹⁷¹ Fuente REE

de 495 MW (4ª) y 803 GWh de energía eléctrica generada (4ª), y la eólica con 5.723 MW (1ª) y 11.530 GWh (1ª) de potencia instalada y energía eléctrica generada respectivamente.

La energía solar, eólica y de la biomasa son energías primarias renovables que permitirían obtener un H2 limpio a gran escala. En relación a otras regiones de países de nuestro entorno, Castilla y León poseen una posición privilegiada en potencial de recursos renovables, tal y como muestran las siguientes ilustraciones.

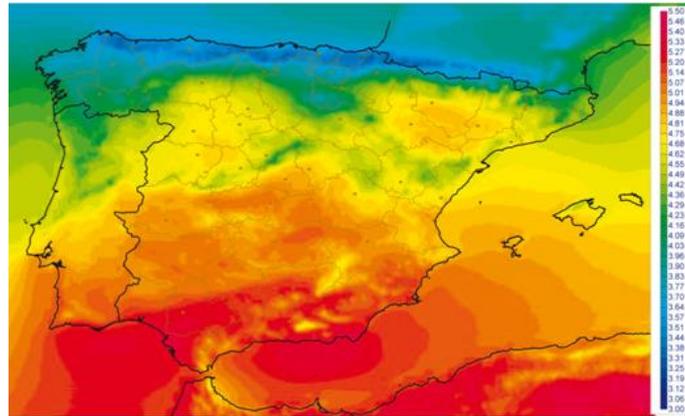


Fig: 298.- Irradiación global media

Mapa de irradiación solar. La posición meridional y climatología suponen niveles de radiación solar media horizontal que prácticamente duplican los valores existentes en los países del norte de Europa y superan en más del 30% a la mayoría del territorio de la Unión Europea. (Cortesía del Colegio Oficial de Opticos – Optometristas de Andalucía. Descargado de la iniciativa www.tuoptometrista.com)

Mapa Forestal de Castilla y León

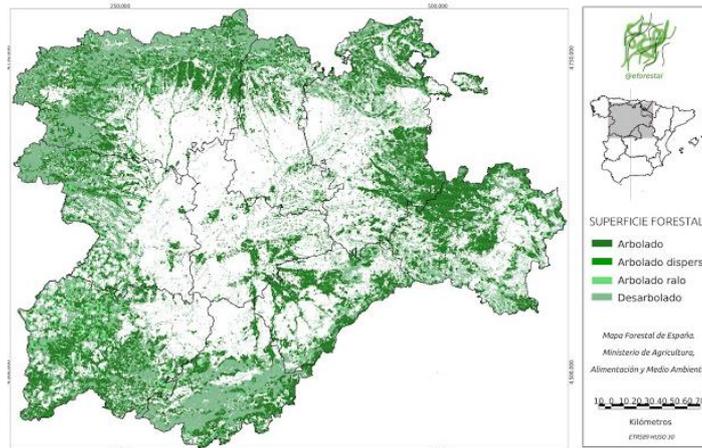
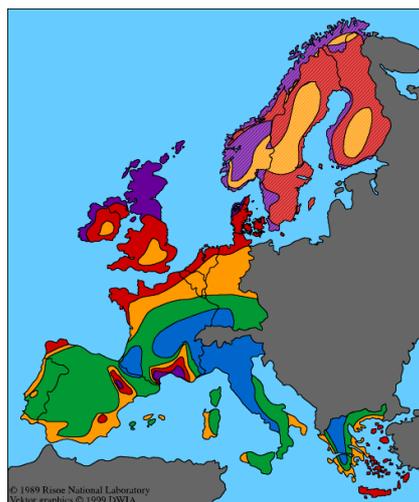


Fig: 299.- Mapa forestal de España

España posee la segunda extensión más grande de Europa en masas forestales. Estas, junto con los cultivos leñosos, ocupan prácticamente la mitad del territorio nacional (Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)



Recursos eólicos a 50 (45) m sobre el nivel del mar

Color	Terreno accidentado	Plano abierto	En la costa	Mar abierto	Colinas y crestas
Dark Purple	m/s >6.0 W/m ² >250	m/s >7.5 W/m ² >500	m/s >8.5 W/m ² >700	m/s >9.0 W/m ² >800	m/s >11.5 W/m ² >1800
Red	5.0-6.0 150-250	6.5-7.5 300-500	7.0-8.5 400-700	8.0-9.0 600-800	10.0-11.5 1200-1800
Orange	4.5-5.0 100-150	5.5-6.5 200-300	6.0-7.0 250-400	7.0-8.0 400-600	8.5-10.0 700-1200
Yellow	3.5-4.5 50-100	4.5-5.5 100-200	5.0-6.0 150-250	5.5-7.0 200-400	7.0-8.5 400-700
Green	<3.5 <50	<4.5 <100	<5.0 <150	<5.5 <200	<7.0 <400
Blue		>7.5			
Light Blue		5.5-7.5			
White		<5.5			

Fig: 300.- Recursos eólicos europeos

España es el segundo país europeo en generación eólica y Castilla y León es el líder en el territorio nacional con más de 6.000 MW instalados, muestra del importante recurso eólico disponible. (Fuente: www.windpower.org)

La integración del hidrógeno con energías alternativas tendrá efectos en la sociedad en Castilla y León, sin duda uno de los efectos directos más importantes será las sinergias que tendrán con otros procesos productivos de sectores como la automoción, el almacenamiento energético, configurándose este como un sector disruptivo nuevo que va a producir externalidades y retroalimentaciones en otros sectores y en el energético respectivamente.

Además, de forma no tan directa, se generarán una serie de oportunidades en sectores industriales afectados de forma más indirecta como puede ser el sector de las TICs y la electrónica. Esta transición deberá ser lo más beneficiosa posible para Castilla y León.

Con este eje estratégico lo que se pretende es incentivar y fomentar el impulso de la industrialización de electrolizadores y de las pilas combustible (Fuel Cells) para los nuevos vehículos impulsados por hidrógeno, y todo esto con la finalidad de situar a la comunidad de Castilla y León a la vanguardia del impulso de todas estas tecnologías.

Otro objetivo es el de tratar de desarrollar y maximizar la industrialización de componentes y módulos específicos para los electrolizadores y de la infraestructura asociada y establecer líneas de fabricación de estos en las plantas de producción de Castilla y León. A continuación, se describen las siguientes medidas que se han detectado.

Medida 11. Construcción y puesta en operación de la primera fábrica de electrolizadores en Castilla y León.

Objetivo: Construcción de una fábrica de electrolizadores (Gigafactory) de gran escala, con una capacidad de producción de 1GW por año. La realización de esta fábrica permitirá a Castilla y León posicionarse como un productor y comercializador de electrolizadores, en este caso, tanto para el territorio nacional como para exportación a otros países.

Criterios de incorporación: Análisis de viabilidad e implantación de una fábrica para la producción de electrolizadores. La planta piloto se debería de ubicarse en un lugar en el que

se disponga de centros logísticos importantes como puertos secos o nudos logísticos que comuniquen a vías de comunicación para su exportación.	
Actividades periodo 2020 – 2024	Análisis de viabilidad, búsqueda de ubicación, inicio construcción
Actividades periodo 2024 – 2030	Puesta en operación y escalado del proceso.
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)¹⁷²	60.000
Número de empleos directos e indirectos.	500 – 600
Impacto medioambiental	Descarbonización otros sectores y usos finales.
Mecanismos de financiación y otras ayudas (Organismo gestor)	Ayudas a la creación de empresas (JCyL-ICE) Proyectos de Inversión PYMES (JCyL-ICE) Fondo de Transición Justa (UE-MITECO) ¹⁷³ Régimen Transición Justa (UE-Invest EU) ² Instrumento préstamo Transición Justa (BEI) ² Fondo Europeo Inversiones Estratégicas (UE) Next Generation EU ¹⁷⁴
Empresas vinculadas en Castilla y León	Empresas de componentes asociadas al sector de fabricación de aparatos a presión. Empresas asociadas al sector de materiales. Empresas de consultoría e ingeniería. Empresas del sector de la energía y auxiliares.

Con esta fábrica se dará servicio a los sistemas de almacenamiento que se incluirán en las instalaciones de energías renovables solar térmica y solar fotovoltaica, en un rango de potencias que podrían ir desde los cientos de kW., para cubrir necesidades locales

¹⁷² ¹Datos extraídos del proyecto Green CRANE, liderado por ENAGAS, y en el que participa la Región de Castilla y León.

¹⁷³ Son los tres pilares en el que se configura el llamado “Mecanismo para una Transición Justa” que es un elemento fundamental para que el paso a una economía climáticamente neutra se haga de forma equitativa.

¹⁷⁴ El 21 de julio de 2020, el Consejo Europeo acordó un instrumento excepcional de recuperación temporal conocido como Next Generation EU (Próxima Generación UE) por un importe de 750.000 millones de euros. En el momento de redactar este documento, el gobierno español, a través del Ministerio de la Transición y el Reto Demográfico, ha sacado a consulta pública la Manifestación de interés: Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. **“Proyectos tractores para una transición energética justa e inclusiva: hidrógeno renovable”**

de abastecimiento de hidrógeno en diversos sectores, hasta de MW., para cubrir las necesidades de los grandes centros de producción de energía renovable.

Medida 2I. Generación de hidrógeno renovable y producción de amoníaco (NH₃) para su incorporación en los procesos industriales de ciertas industrias en el sector de la alimentación, fertilizantes, explosivos, farmacéuticos entre otros.

El amoníaco (NH₃) es un elemento químico que contribuye significativamente a las necesidades nutricionales de los organismos terrestres por ser un precursor de fertilizantes. Directa o indirectamente, el amoníaco es también un elemento importante para la síntesis de muchos fármacos y es usado en diversos productos comerciales de limpieza y como materia prima en la producción de alimentación para animales y en la industria de explosivos.

También puede ser usado como producto para el transporte del hidrógeno verde producido con energías renovables (conocido como “carrier”), en este caso, para la obtención del hidrógeno incorporado previamente en el amoníaco, conocido este como proceso de Haber; en este caso se necesitaría energía para romper la molécula y obtener el hidrógeno. Se estima que un 20% del hidrógeno transportado en la molécula serviría para aportar la energía necesaria para la obtención del propio hidrógeno del “carrier”¹⁷⁵.

Objetivo: Análisis y promoción de plantas piloto industriales para el desarrollo de amoníaco a partir de hidrógeno verde.	
Criterios de incorporación: Análisis de viabilidad e implantación de una planta piloto para la producción de amoníaco (NH ₃). La planta piloto podría ubicarse en una ubicación que permitiese el suministro de amoníaco a varias industrias.	
Actividades periodo 2020 – 2024	Análisis de viabilidad, búsqueda de ubicación, inicio construcción.
Actividades periodo 2025 – 2030	Puesta en operación y escalado del proceso.
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)¹	9.000
Número de empleos directos e indirectos.	Por estimar

¹⁷⁵ Extraído del documento “South Australian Green Hydrogen Study: A report for the Government of South Australia”

Impacto medioambiental	Descarbonización otros sectores y usos finales.
Mecanismos de financiación y otras ayudas (Organismo gestor)	Ayudas a la creación de empresas (JCyL-ICE) Proyectos de Inversión PYMES (JCyL-ICE) Fondo de Transición Justa (UE-MITECO) ¹⁷⁶ Régimen Transición Justa (UE-Invest EU) ¹⁷⁷ Instrumento préstamo Transición Justa (BEI) ¹ Fondeo Europeo Inversiones Estratégicas (UE) Next Generation EU.
Empresas vinculadas en Castilla y León.	Empresas de alimentación animal. Empresas farmacéuticas. Empresas auxiliares sector químico. Empresas auxiliares de componentes. Sector agroindustrial.

En esta línea se propone lanzar una planta piloto que defina los procesos a emplear en este tipo de plantas productoras de amoníaco y permita dimensionar el tamaño de plantas adecuadas a la región.

Como validación de la tecnología se propone una instalación piloto para posteriormente iniciar la construcción de la primera planta de este tipo en la región, permitiendo en última instancia exportar tanto los productos obtenidos como la tecnología desarrollada. En la región hay empresas que podrían consumir el amoníaco producido en la propia planta, localizadas principalmente en el sector de la alimentación.

¹⁷⁶ Son los tres pilares en el que se configura el llamado “Mecanismo para una Transición Justa” que es un elemento fundamental para que el paso a una economía climáticamente neutra se haga de forma equitativa.

¹⁷⁷ Son los tres pilares en el que se configura el llamado “Mecanismo para una Transición Justa” que es un elemento fundamental para que el paso a una economía climáticamente neutra se haga de forma equitativa.

17.8.2 Sector de la automoción y auxiliar: pilas de combustible y aplicaciones de uso del hidrógeno.

En verano del 2020, el gobierno español presentó el “**Plan de impulso de la cadena de valor de la industria de la automoción: Hacia una movilidad sostenible**”. Este plan se sustenta en cinco pilares: (i) La renovación del parque de vehículos, (ii) Inversiones y reformas normativas para impulsar la competitividad y la sostenibilidad, (iii) I+D+i, (iv) Fiscalidad y (v) Medidas de formación y cualificación profesional. Estos cinco pilares se componen de 21 medidas.

Este Plan cuenta con un presupuesto de 3.750 millones, donde se movilizarán 1.535 millones desde 2020 y otros 2.215 millones de euros entre los años 2021 y siguientes. El hidrógeno renovable se considera un vector energético clave para su utilización en los diferentes modos de transporte como son el vehículo privado, autobús, transporte pesado, trenes, entre otros.

La industria española de la automoción está muy comprometida a impulsar iniciativas con la colaboración de la Administración para que España en nuevas tecnologías, una de ellas el hidrógeno; este jugará un papel fundamental en la descarbonización de la economía española en sus diversos sectores y ámbitos.

La directiva (UE) 2018/2001 establece que las cuotas de energías renovables en el consumo final sean de 14% mínimo en el 2030, que en el Plan nacional integrado de clima y energía (PNIEC) es mucho más ambiciosa, llegando al 28%. **La Hoja de Ruta del Hidrógeno de España**, describe el siguiente escenario:

- 150-200 autobuses de pila de combustible de hidrógeno renovable repartidos por todo el territorio español, con especial participación en las flotas de autobuses urbanos en más de 100.000 habitantes.
- 5.000 – 7.000 vehículos ligeros pesados de pila de combustible de hidrógeno para el transporte de mercancías en el 2030.
- Red de al menos 100-150 hidrogeneras de acceso público en 2030 para el repostaje de los vehículos antes mencionados. Estas deben situarse en lugares fácilmente accesibles, repartidas por todo el territorio con una distancia máxima de 250 km entre cada una de las hidrogeneras y la hidrogenera que tenga más próxima.

- Utilización en régimen continuo de trenes propulsados con hidrógeno en al menos dos líneas comerciales de media y larga distancia en vías actualmente no electrificadas.
- Introducción de maquinaria de handling que utilice pilas de combustible de hidrógeno renovable y de puntos de suministro en los cinco primeros puertos y aeropuertos en volumen de mercancías y pasajeros respectivamente.

La Consejería de Empleo e Industria, a través de los servicios de la Dirección general de Industria, publicaron la “**Estrategia Regional de Vehículos de Energías Alternativas en castilla y León 2020 – 2023**”, cuyo objetivo es impulsar el uso de este tipo de vehículos y desarrollar la infraestructura necesaria para dar soporte al nuevo parque de vehículos de energías alternativas en la Comunidad.

La estrategia consta de tres ejes: (i) Industrialización, (ii) Infraestructura y (iii) Mercado. La Estrategia se articula con 14 medidas de actuación, en principio, se dotarán con un presupuesto de aproximadamente 32 millones de euros y pretende inducir una inversión de aproximadamente 100 millones de euros.

La Estrategia se marca como objetivo que Castilla y León cuente en 2023 con un parque de al menos 5.000 vehículos eléctricos (frente a los 1.162 actuales), 3.000 de gas licuado del petróleo, 400 de gas natural comprimido, 50 de gas natural licuado, y **10 de hidrógeno**. Además, se aspira a contar con una red de puntos de recarga y suministro lo suficientemente amplia para dar respuesta a las necesidades del nuevo parque. Las medidas se articulan en tres ejes: industrialización, infraestructuras y mercado.

Dentro del documento de propuestas estratégicas que Castilla y León envió al Gobierno de España, para el desarrollo del “**Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la economía**” se establecen una serie de objetivos comunes alineados con la UE. Uno de sus objetivos, el de fortalecer la capacidad de recuperación económica y social, se ha identificado el sector de la Automoción como sector estratégico.

Con este plan de industrialización, asociado al sector de la automoción, se pretende “mejorar la cadena de valor y favorecer su adaptación a las nuevas tendencias en movilidad, con el fin de que no se quede rezagado ni se pierdan inversiones para el

desarrollo de los nuevos vehículos y componentes más ecológicos”, en este caso vinculado al hidrógeno y su uso en automoción.

Dentro del sector automoción, Castilla y León debería de ser líder en los proyectos de movilidad sostenible y llegar a ser la primera en capacidad de fabricación en España, con la tecnología de Hidrógeno y por los nuevos materiales vinculados a una industria capaz de desarrollar tecnologías que fabriquen tanto en aleaciones metálicas como en interiores de vehículos, autopartes de menor peso y mayor resistencia. Los grandes proveedores regionales deben servir de vectores para el resto de la cadena de valor del sector automoción regional. Estas apuestas deberán de ser alineadas con las medidas detectadas en este Plan.

Medida 3I. Investigación y desarrollo de Pilas de Combustible y componentes de Hidrógeno para el sector de la automoción. Fomento investigación Universidades y Centros Tecnológicos.

En Castilla y León hay 180 grandes empresas de proveedores de la automoción, que generan en total 35.000 empleos en la Comunidad. El sector genera el 25% del PIB industrial y exporta el 86% de todo lo que genera. Además, del total de las ventas exteriores de la autonomía, el 56% procede del sector. Por último, un 36% son coches ensamblados en la Comunidad y un 20% corresponde a componentes.

La cadena de valor del hidrógeno para automoción, establece los diferentes sectores en los que se introducen las tecnologías basadas en hidrógeno, habilitando la generación renovable y descarbonizando su uso. En cada uno de los puntos de la cadena, existen tecnologías que requieren de un desarrollo que conduzca a un despliegue económicamente competitivo del uso del hidrógeno.

Con esta medida, se pretende implantar y creación de infraestructura en la I+D asociada a pilas de combustible en la región, necesaria para dicho desarrollo y aglutinando a importantes empresas del sector de la automoción de la región. Para ello, esta medida se centrará en el desarrollo de líneas tecnológicas críticas en la búsqueda de la competitividad de la cadena de valor del hidrógeno renovable para automoción con tres líneas de trabajo principales:

1. Parte de la producción de hidrógeno verde que se vaya generando en el marco de este plan, con las medidas definidas anteriormente, deberá de ser aprovechada para el desarrollo de investigaciones industriales conducentes a producir un combustible con unas cualidades idóneas para su aplicación en el sector de la automoción. Bien sea en vehículos de pila de combustible, que usan directamente el hidrógeno para alimentar una pila de combustible, bien sea con el uso de mezclas híbridas gaseosas hidrógeno-metano, para su utilización en los motores de ciclo Otto actuales alimentados con gas natural y que tiene como objetivo aprovechar las ventajas complementarias de ambos combustibles.
2. Desarrollo e integración de componentes en las estaciones de repostaje prevista en la medida 3A de este Plan, así como la definición de las y sus estrategias de funcionamiento para la recarga (costes de componentes y estrategia de uso de cara a su vinculación con flotas de vehículos FCEV).
3. El uso de hidrógeno renovable podrá ser aplicado de dos formas:
 - para alimentar las pila de combustible en automoción mediante el diseño y la construcción de modelos de adaptación de la pila a combustible a vehículos e investigación de técnicas de mejora de la eficiencia del sistema que permitan que este tipo de vehículos sean competitivos, optimizando su plan de mantenimiento y desarrollando técnicas de diagnóstico innovadoras del sistema de pila de combustible que permitirán investigar su deterioro y estado de uso y proponer la mejora de la pila de combustible y su balance de planta en vehículo (power train),
 - El uso del hidrógeno mezclado con metano en flotas de vehículos existentes que consumen actualmente el gas natural, en formato líquido o comprimido y que podría ser también una salida al hidrógeno verde que se pretende generar en Castilla y León.

Se han planteado varios escenarios en cada una de las tres partes de la cadena de valor de forma que se avance en la madurez tecnológica en cada una de ellas.

Esta medida propone un desarrollo simultáneo de actividades en las 3 acciones de la cadena de valor del H₂: producción, distribución, uso y una convivencia de acciones de diferentes TRL: investigación industrial, desarrollo competitivo, demostración e implantación.

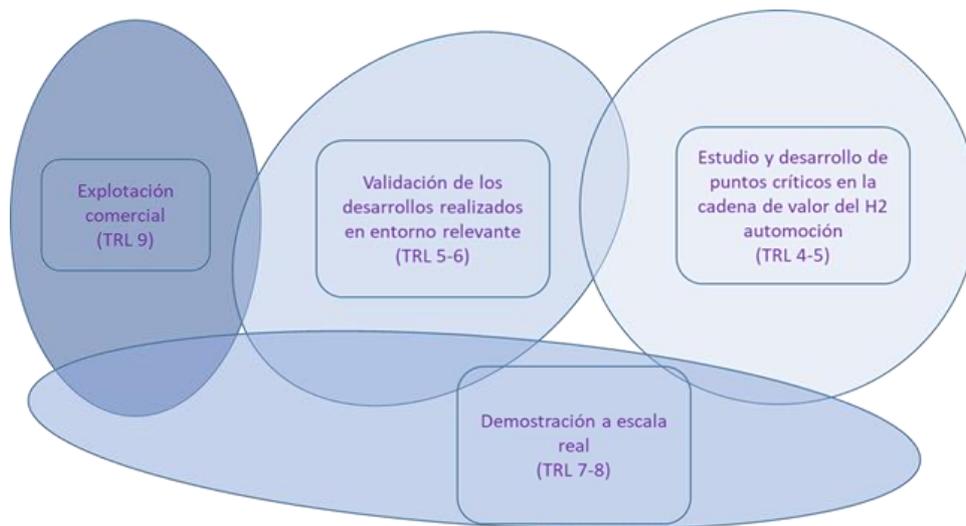


Fig: 301.- Actividades en la cadena de valor del Hidrógeno

Con esta medida lo que se pretende es el uso del hidrógeno renovable en flotas, desarrollos tecnológicos en componentes de vehículo y del resto de la cadena de valor (producción y suministro) analizando sus puntos críticos y sobre los que más se debería de incidir en esta medida.

La identificación de exigencias de vehículos de transporte y las tecnologías asociadas a este uso deberán de tirar del resto de la cadena de valor (producción y suministro), analizando de forma continua y óptima los puntos críticos sobre los cuales incidir y evolucionando en función de los resultados obtenidos.

Objetivo: Diseño, desarrollo y fabricación de componentes para la industria de automoción, basada en el uso del hidrógeno verde en vehículos de pila de combustible, de mezcla mixta Metano – Hidrógeno o combustible sintético a partir del H2 (PtG). Desarrollo y fomento de proyectos de investigación en las tecnologías asociadas al hidrógeno.	
Criterios de incorporación ¹⁷⁸ : Es importante aprovechar los actuales polos industriales en donde ya se desarrollan actividades de producción de automóviles y la industria auxiliar de automoción.	
Actividades periodo 2020 – 2024	Constitución de un clúster de hidrógeno ligado a la automoción (medida propuesta anteriormente para el "valle de hidrógeno"), deberán de estar presentes

¹⁷⁸ Ávila, Burgos, Palencia, Soria y Valladolid constituyen cuatro importantes polos de la industria de automoción y componentes.

	<p>representantes del sector de automoción (FACyL y otros agentes).</p> <p>Fase 1: Pruebas, análisis y comportamiento del hidrógeno verde producido en la región para usos en automoción.</p> <p>Fase 2: Desarrollo de elementos y sistemas que permitan una mejor integración de los vehículos en las hidrogeneras que se vayan implantando en la región.</p> <p>Fase 2: Diseño, pruebas y la construcción de modelos para ir adaptando el uso del hidrógeno en la flota de vehículos. Modelos de negocio a implantar.</p>
Actividades periodo 2025 – 2030	<p>Escalado y prototipado de los componentes y equipos necesarios para el uso del hidrógeno en la automoción.</p> <p>Desarrollo de la industria de componentes que permitan abastecer de componentes y equipos a lo largo de toda la cadena de valor del hidrógeno a la industria de automoción.</p>
Inversión total del periodo 2021 – 2024 (k€)¹⁷⁹	20.000
Inversión total del periodo 2025 – 2030 (k€)	Por determinar y en función de los resultados del periodo anterior 2021 – 2024.
Número de empleos directos e indirectos.	-
Impacto medioambiental	Descarbonización sector automoción y de la movilidad.
Mecanismos de financiación y otras ayudas (Organismo gestor)	<p>Ayudas a la creación de empresas (JCyL-ICE)</p> <p>Proyectos de Inversión PYMES (JCyL-ICE)</p> <p>Desgravación IRPF (Consejería Hacienda–JCyL)</p> <p>Plan Impulso Industria Automoción (MITECO)</p> <p>Fondeo Europeo Inversiones Estratégicas (UE)</p> <p>Next Generation EU</p>

¹⁷⁹ Para el cálculo de la inversión se han analizado tres escenarios diferentes y se ha escogido el escenario más prudente.

Medida 4I. Desarrollo de un centro de referencia para la calibración y medición de la calidad del hidrógeno generado y sus usos finales.

El Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH₂), es un centro de investigación de ámbito nacional, orientado a impulsar la investigación científica y tecnológica de las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible, estando al servicio de toda la comunidad científica, tecnológica e industrial. Cuenta con más de 10 laboratorios dedicados a medir, optimizar e investigar en diferentes aspectos relacionados con la tecnología del hidrógeno: de investigación y escalado de tecnologías PEM y Alcalina, caracterización de materiales, simulación, etc.

En nuestra región, en base a la experiencia del Centro anteriormente citado y dado el componente de proyectos que se pueden llegar a implementar, se deberá constituir un centro que auxilie a los sectores anteriormente citados, para conseguir que el hidrógeno que se genere en los centros de producción sea de una calidad adecuada para los usos a los que se pretende llegar: transporte y movilidad, usos térmicos en la industria, inyección a red, etc.

Dicha implantación permitirá a la región ser un referente en el campo en todo lo que tenga que ver con la calibración, medición de calidad y certificación de los procesos de producción y aplicación del hidrógeno.

Objetivo: Desarrollo de un centro de referencia para la calibración y medición de la calidad del hidrógeno generado y sus usos finales.	
Criterios de incorporación ¹⁸⁰ : Es importante aprovechar la experiencia y la experiencia de los actuales laboratorios existentes tanto públicos, como el Laboratorio Regional de Combustibles (LARECOM), como privados para impulsar esta medida.	
Actividades periodo 2020 – 2024	Análisis de viabilidad y estudio del primer laboratorio.
Actividades periodo 2024 – 2030	Desarrollo y puesta en operación de las primeras líneas de proceso para la medición de la calidad y otros parámetros de H ₂ .
Inversión total del periodo 2021 – 2030 (k€)	1.250 ¹
Número de empleos directos e indirectos.	2
Impacto medioambiental	-

¹⁸⁰ Equipamiento del laboratorio (cromatógrafos, medidores y demás accesorios, para la medición y calibración), herramientas y software de simulación, recursos humanos necesarios, etc.

Mecanismos de financiación y otras ayudas (Organismo gestor)	Ayudas a la creación de empresas (JCyL-ICE) Proyectos de Inversión PYMES (JCyL-ICE) Desgravación IRPF (Consejería Hacienda–JCyL) Plan Impulso Industria Automoción (MITECO) Fondeo Europeo Inversiones Estratégicas (UE)
---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

17.8.3 Otros sectores: agroindustrial, alimentación y otros usos finales del hidrógeno.

A continuación se describen los sectores empresariales en los que enmarcan su actividad y pueden contribuir al desarrollo de la cadena de valor del hidrógeno:

- **Agroindustria**, con potencial para la fabricación de biocombustible etanol, utilizado este como carrier o portador e hidrógeno para su posterior reformado y extracción de hidrógeno, conocido este como “hidrógeno azul”, por ser obtenido previo secuestro de CO₂.
- **Industria del plástico**, con potencial para la fabricación de marcos y sellos para las pilas de combustible y electrolizadores. También existe un potencial importante para la fabricación de tanques de composite y fibra de vidrio para los sistemas de almacenamiento del hidrógeno.
- **Industria de aleaciones especiales**, capaces de hacer frente a la demanda de materiales para la fabricación de sistemas de almacenamiento de hidrógeno.
- **Las empresas de ingeniería**, con potencial para desarrollar proyectos de integración energética.
- **Las empresas de electrónica**, para dar respuesta a la necesidad de adecuar los niveles de tensión entre las fuentes renovables y las cargas (electrolizadores) y entre los productores (pilas de combustible) y la red.
- **Industrias del sector transporte y de la logística**, siendo un nicho de mercado claro para la aplicación de pilas de combustible en el sector de la automoción y de la distribución de mercancías y pasajeros.

- **Industria auxiliar**, contribuirá en los sistemas de mecanizado de piezas e integración de componentes.

17.9 ACTORES RELEVANTES PARA POTENCIAR LA CADENA DE VALOR DEL HIDRÓGENO EN LA REGIÓN.

En el análisis realizado de los actores relevantes en Castilla y León que trabajan en los sectores del hidrógeno y de las pilas de combustible se ha separado, por un lado, los pertenecientes a grupos de I+D+i y por otro, los vinculados a empresas.

Dentro de los primeros, se distingue entre universidades (o grupos adscritos a éstas), Centros Tecnológicos y Organismos Públicos de Investigación (OPI). En cuanto a las empresas, se han subdividido a su vez en las que ya están trabajando en estas tecnologías y las que han comenzado a mostrar recientemente su interés por las mismas.

17.9.1 Pertenecientes a organismos públicos de I+D+i.

Según datos de la Agencia para la Calidad del Sistema de Castilla y León, hay 25 Institutos Universitarios de Investigación, de estos, un 40 % se dedican a aspectos relacionados con la ingeniería, arquitectura y ciencias experimentales, que son aquellos donde puede estar presente el desarrollo de aspectos energéticos, de materiales y de producción de hidrógeno a través de procesos biológicos y económicos.

En cuanto a los grupos de investigación reconocidos, la **Universidad de Valladolid** destaca con 60, de los que 19 se dedican a las áreas de ingeniería y de ciencia experimental, por citar algunos de los relacionados con la tecnología del hidrógeno, mencionar las áreas de investigación de tecnologías avanzadas de procesos químicos y bioquímicos, motores térmicos, energías renovables y el grupo de diseño electrónico: electrónica de potencia y energías renovables.

La **Universidad de León**, además de disponer de unidades de investigación y grupos de reconocido prestigio, dispone del centro de computación más potente en Castilla y León;

La **Universidad de Salamanca** también cuenta con unidades de Investigación acreditadas con el sello de excelencia de Castilla y León, como puede ser el Grupo de materiales nanoestructurados perteneciente al área de Ingeniería Química y Textil y el Grupo de Nanotecnología del área de Física Fundamental.

La **Universidad de Burgos** cuenta con grupos que pueden aportar valor añadido a los temas de hidrógeno como pueden ser los Grupos de Energías renovables y medioambiente atmosférico, electroanálisis, entre otros, junto con unidades de investigación dedicado al análisis instrumental, materias primas críticas, la de energía eólica, solar térmico y fotovoltaico, por citar algunas.

17.9.2 Empresas

Como se comentó en el apartado anterior, existe tejido empresarial e industrial en Castilla y León que permita abordar proyectos de hidrógeno en toda su cadena de valor.

La Región de Castilla y León, no dispone de industrias consumidoras de grandes cantidades de hidrógeno, como podrían ser la industria metalúrgica que lleva asociado un uso directo del hidrógeno, la industria fertilizante de fabricación de amoníaco y la de fabricación de polímeros que lleva asociado la fabricación de metanol, o refinerías en el que el hidrógeno se utiliza para el procesamiento de productos petrolíferos, industrias estas que harían viable cualquier proyecto de producción de hidrógeno al llevar asociado un consumo.

No obstante, el futuro del H₂ en Castilla y León, va asociado inexorablemente a la producción de energías renovables, al ser es una de las regiones en las que mayor potencia instalada de energías renovables tiene en la actualidad y va a tener en el horizonte de 2030, previsto por el PNIEC.

Proyectos de producción de hidrógeno, mediante energías renovables, tienen que ser los iniciadores para que otras industrias y empresas de la Comunidad, participen en la creación y constitución de toda la cadena de valor del hidrógeno y de las pilas combustibles.

A continuación, se citan las empresas con sede en esta región y que cuentan con experiencia en el desarrollo de productos y proyectos tecnológicos asociadas al hidrógeno, junto estas, se citarán otras que están desarrollando los proyectos de hidrógeno más importantes en Castilla y León.

La lista, por suerte, no es limitativa ni pretende excluir otras iniciativas que se estén desarrollando dentro del ámbito del hidrógeno, no obstante, durante el desarrollo de este Plan, hemos querido incluir aquellas que nos han ido manifestando a la Administración Autonómica su interés en el desarrollo de proyectos en la región, directamente o a través de sus empresas de servicios.

ANSASOL S.L., con sede en Andalucía, se dedica desde el año 2004 a la planificación, desarrollo, montaje y comercialización de instalaciones fotovoltaicas. Posee proyectos en cartera en donde contempla la posibilidad de instalar electrolizadores para generación de hidrógeno verde.

AVL Ibérica con oficina en Valladolid. Es una compañía que desarrolla su actividad en el diseño y ensayo de motores de combustión interna, propulsiones híbridas, transmisiones y motores eléctricos. AVL Ibérica es responsable de los mercados español, portugués y mexicano. Participa en la asociación Hydrogen Europe y está participando en diferentes proyectos de integración de pilas de combustible en vehículos, junto con las grandes marcas de fabricación de vehículos.

CARBUROS METÁLICOS, del grupo AIR PRODUCTS, podrían aportar experiencia y “Know How” a toda o parte de la cadena de valor del hidrógeno, sobre todo en lo que se refiere al tratamiento, manipulación del hidrógeno y de los gases asociados al mismo, como por ejemplo el CO₂ que se utiliza para la creación de los combustibles sintéticos CH₄ mediante reacción de Sabatier. Recientemente, los grupos Air Products y Thyssenkrupp han firmado un acuerdo cuyo objeto es el desarrollo de plantas de “hidrógeno verde”, con capacidad de varios gigavatios, para satisfacer la necesidad de contar con una tecnología fiable con bajo coste de capital y con bajos costes de operación. El grupo alemán Thyssenkrupp proporcionará su tecnología y suministrará servicios técnicos y de ingeniería, así como equipos específicos para las plantas de electrólisis de agua que Air Products construirá y operará en exclusiva.

CENTRO TECNOLÓGICO CARTIF. Centro de investigación aplicada, horizontal, jurídicamente es una fundación privada y sin ánimo de lucro, surgida de la Universidad

de Valladolid, cuya misión es ofrecer soluciones innovadoras a las empresas para mejorar sus procesos, sistemas y productos, mejorando su competitividad y creando nuevas oportunidades de negocio.

ENAGAS Renewable S.L., filial de la empresa transportista de gas natural, ENAGAS, que comenzó operar en el año 2019, están apostando fuerte por esta Región, mediante el planteamiento de un proyecto de generación de hidrógeno verde, en el corto medio plazo, con almacenamiento y distribución del hidrógeno a otros países de la Unión europea. Este proyecto, en el medio largo plazo, pretende ser el germen de una industria de electrolizadores para asentar más proyectos de producción de hidrógeno, no solo en nuestra región, sino para otras regiones del territorio nacional. Actualmente este proyecto, denominado **Green CRANE**, compite con otros proyectos europeos, para conseguir financiación de la Comisión Europea.

Fundación CIDAUT, con más de 18 años en investigación en los diferentes procesos de obtención de hidrógeno, con el objetivo de desarrollar sistemas más eficientes y con menor impacto medioambiental. Investiga también en procesos para la obtención de hidrógeno procedente de materias primas renovables como la biomasa, utilizando tecnología de reformado de gas pobre procedente de gasificación de la biomasa. Ha participado en proyectos de integración de pila combustible en los sectores del transporte, la edificación y el energético.

GRUPO ANTOLIN. Multinacional líder en el desarrollo, diseño y fabricación de componentes de interior para la industria del automóvil (Techos, Puertas, Iluminación y Paneles de Instrumentos). Una empresa establecida en 26 países y con más de 26.000 personas trabajando.

H2 FUSION es una agrupación de empresas dedicadas al sector servicios, energías renovables y soluciones de movilidad sostenible que se han unido para desarrollar proyectos de energías renovables en el que el hidrógeno verde pretende ser un componente más que se integre dentro de la cadena de valor energética, en este caso como almacenamiento para la correcta gestión, y posterior uso de este como vector energético para usos industriales o el sector del transporte.

HIPERBARIC es una empresa ubicada en la provincia de Burgos que diseña, fabrica y comercializa equipos de procesado por altas presiones (HPP, High Pressure Processing) para la industria de alimentos desde el año 1999. La empresa es un spin-off del Grupo Nicolás Correa. Para el almacenamiento y el posterior uso del hidrógeno

en los depósitos de los vehículos, las presiones de trabajo podrían llegar hasta los 1.000 bares. Es en este tipo de aplicaciones (presiones) donde las capacidades y conocimiento tecnológico de esta empresa aportarían valor y posición a nuestra región en la tecnología y uso del hidrógeno.

IBERDROLA es un grupo energético que tiene un fuerte desarrollo en las energías renovables, con proyectos que viene desarrollando desde hace más de dos décadas. Está desarrollando una planta de hidrógeno verde para uso industrial en la planta de fertilizantes que Fertiberia tiene de Puertollano (Ciudad Real). Esta planta necesita el H₂ para el desarrollo de fertilizantes, actualmente se extrae del metano mediante proceso de reformado y, por tanto, con emisiones de CO₂ a la atmósfera. La producción de hidrógeno se hará mediante una planta de electrolisis alimentada con una instalación fotovoltaica.

Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL), con experiencia en el almacenamiento de energía en forma de hidrógeno mediante fuentes de energías renovables, desarrolló un proyecto denominado Hydrosolar 21 en unión con la Asociación Plan Estratégico de Burgos y contó con la participación activa del Ayuntamiento de Burgos, la Universidad de Burgos, el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Burgos (CEEI Burgos), y la Agencia Provincial de la Energía de Burgos.

IVECO Valladolid, que desde el año 1992 en el que fabricó la primera furgoneta Daily en su planta, perteneciente al grupo CNH (fusión de FIAT Industrial y case New Holland), es la empresa líder a nivel internacional en el desarrollo, la producción, la venta y la asistencia vinculada a una amplia gama de vehículos industriales, ligeros, medios y pesados. Presente en más de 100 países del mundo, en España Iveco cuenta con otra planta de producción en Madrid. Produce vehículos para el transporte de personas y medios especiales destinados a la defensa, a la protección civil y a misiones específicas como los anti-incendios. Los vehículos adoptan las tecnologías del motor más modernas, aplicadas a una completa gama de motores diésel y de sistemas de alimentación alternativa. Entre estos últimos destacan los medios propulsados con metano (CNG), biocombustibles, las tecnologías híbridas y la propulsión eléctrica.

Recientemente, la compañía alemana Quantron ha presentado una nueva furgoneta eléctrica movida por hidrógeno basada en el chasis y la carrocería de la Iveco Daily. Inicialmente, se comercializará en dos formatos: chasis cabina y furgoneta con caja de carga, ambas movidas por el mismo sistema de accionamiento eléctrico alimentado por

hidrógeno desarrollado por AE Driven Solutions (AEDS). Las dos versiones de la furgoneta Iveco Daily transformadas a hidrógeno son capaces de desarrollar una potencia de 100 kW (134 CV) para el modelo de 4,2 toneladas y de 147 kW (197 CV) en el caso del de 7,2 toneladas.

LATEMALUMINIUM S.A., empresa participada por el Grupo Latem Global Trading S.A. dedicada a la producción de aluminio de diversas formas (lingotes, chapas y bobinas), utilizando como materia prima chatarra de aluminio. Cuenta con dos centros de trabajo en la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Pretenden desarrollar instalaciones de producción de EE.RR. para autoconsumo y la obtención de hidrógeno, empleado este como combustible sustituto del gas natural con el fin de disminuir la huella de carbono.

NATURGY, grupo dedicado a la generación, distribución y comercialización de energía y servicios que opera en los mercados regulados y liberalizados de gas y de electricidad en toda su cadena de valor: generación distribución y comercialización con un gran despliegue de infraestructura y equipos para las actividades mencionadas. Entre sus objetivos estratégicos se encuentra la de promocionar y desarrollar proyectos de gas renovable (gas sintético, biogás - biometano e hidrógeno).

OMNIUM PLASTIC, grupo multinacional con una empresa ubicada en Arévalo (Ávila), tiene entre sus objetivos estratégicos, el aumentar sus capacidades de innovación para proponer nuevas soluciones a los fabricantes de automóviles, soluciones que responderá a los cambios en las tecnologías automotrices. Entre sus medidas más importantes, está la de reinvertir el 6% de sus ingresos anuales en investigación y desarrollo. El Grupo se está posicionando para diseñar las partes externas del cuerpo del vehículo del futuro y ser un fabricante de equipos de referencia para todas las propulsión energías, entre ellas las de hidrógeno y eléctrica). En relación a este gas, el hidrógeno, Plastic Omnium ha intensificado sus actividades para el suministro de tanques de hidrógeno a la industria del automóvil en los últimos años. En el año 2017, la compañía anunció dos “adquisiciones estratégicas” en el campo de la propulsión por pilas de combustible de hidrógeno, como parte de sus esfuerzos por incrementar su presencia en el mercado.

REDEXIS es una compañía dedicada al desarrollo y operación de infraestructuras de transporte y distribución de gas natural. Ha puesto en marcha un proyecto pionero instalando una pila de combustible de hidrógeno, suministrada por Viessmann, para la generación de electricidad y calor en una Estación de Regulación y Medida (ERM) de la

red de gasoductos, en este caso en el gasoducto Bárboles-Sobradriel (Zaragoza). El objetivo del proyecto es analizar la viabilidad de una tecnología basada en el uso del hidrógeno para la generación de electricidad y energía térmica, como paso previo a su implementación general en las instalaciones de transporte y distribución de gas, con el fin último de reducir el impacto ambiental de las actividades de la compañía y su huella de carbono.

RENAULT es uno de los principales fabricantes de automóviles en España, teniendo a su vez un gran peso dentro del Grupo a nivel mundial. En Palencia y Valladolid, junto con la factoría de Sevilla, se fabrica más del 10% de la producción anual de vehículos del Grupo, más del 33% de las cajas de velocidades y casi el 40% de los motores. Dentro de su gama de vehículos comerciales ligeros los de tipo MASTER Z.E. Hidrógeno y KANGOO Z.E. Hidrógeno, estarán equipados con una pila de combustible de extensión de autonomía que proporcionará una potencia eléctrica y térmica de 10 kW, aumentando la autonomía del MASTER Z.E. Hidrógeno y KANGOO Z.E. Hidrógeno a más de 350 km (en comparación con un WLTP de 120 km y 230 km anteriores, respectivamente, para las versiones de batería 100% eléctrica).

REPSOL, en la actualidad, es el primer productor y el primer consumidor de hidrógeno en España, al contar con algunos de los centros industriales más importantes del país. En concreto, el hidrógeno es un componente clave para sus procesos de refino. Repsol está desarrollando una tecnología propia de fotoelectrocatalisis para producir hidrógeno a partir de energía solar, una iniciativa en la que participa también Enagás y varios centros de investigación de referencia españoles.

Además de la lista anteriormente citada, sin ser limitativa, pero por conocerse el posicionamiento con proyectos o tienen en sus estrategias la posibilidad de incorporar esta tecnología del hidrógeno, en Castilla y León hay otras empresas de diferentes sectores al energético o al de automoción, como por ejemplo el sector de la alimentación, el de componentes auxiliares y plantas de proceso industriales con posibilidades de descarbonización usando el H2 como materia prima en su proceso que podrán participar en una mayor medida en el desarrollo y puesta en valor el hidrógeno como nuevo elemento en la cadena económica, energética y social de Castilla y León. De esta manera cabría citar a referentes como el **GRUPO ANTOLIN** empresa proveedora de servicios completos a la industria del automóvil, la empresa **AVL IBERICA S.A.** que es una compañía con base en Graz (Austria), especializada en el desarrollo, simulación y prueba de sistemas de motores.

Por último, en el mapeo de stakeholders realizado en el año 2019, se detectaron más de 35 organismos entre empresas, universidades, centros Tecnológicos, municipios, agencias locales y provinciales, organismos de la Administración Autonómica, que pueden participar en toda la cadena de valor del hidrógeno, para que este producto se constituya como el nuevo vector energético que cree riqueza y empleo en nuestra región castellano leonesa.

Junto a las empresas citadas anteriormente, en la región también se encuentran ubicadas empresas de servicios que podrían participar en el diseño y desarrollo de proyectos a nivel prototipo e industriales, dada la alta cualificación técnica de los técnicos que trabajan. Por citar algunas se encuentra la Ingeniería consultora **1A INGENIEROS**, empresa ubicada en Castilla y León desde el año 1997, y que comenzó a desarrollar su proyecto en el año 1997. **TRESCA Ingeniería**, ubicada en esta región desde el año 2001, está compuesto por Ingenieros de grado medio y superior, con el equilibrio adecuado entre juventud y experiencia lo que le confiere la flexibilidad para adaptarse a nuevos entornos y para aplicar las últimas tecnologías, en la prestación de sus servicios de Ingeniería y consultoría.

18 LINEAS DE ACTUACIÓN Y MEDIDAS A APLICAR

En este apartado se describen las líneas de actuación que se programan, así como las medidas a aplicar, evaluándose los porcentajes de participación sobre la consecución de los objetivos asignados.

Las líneas de actuación están relacionadas con el sector consumidor: (i) L1. Industria, (ii) L2. Agricultura, (iii) L3. Residencial / doméstico, (iv) L4. Terciario / servicios, (v) L5. Transporte y (vi) L6. Administración y servicios públicos que incluye a la administración autonómica y a las entidades locales.

A su vez, se establecen otras líneas de actuación transversales a los sectores de consumo: (vii) L7. I+D+i, (viii) L8. Formación, (ix) L9. Difusión y comunicación y (x) L10. Apoyo técnico institucional.

18.1 Medidas de actuación en L.1. INDUSTRIA

El sector industrial, se prevé que aporte un ahorro de energía final acumulado entre 2021 y 2030 de **680,9 ktep**. Para poder conseguir este ahorro energético, se prevén **5 medidas de actuación**:

- L1.M.1.- Mejora de la tecnología (MTD)
- L1.M.2.- Regulación y control (IA-Big Data-IoT) y recuperación de efluentes térmicos
- L1.M.3.- Realización de Auditorías Energéticas
- L1.M.4.- Implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE)
- L1.M.5.- Participación en proyectos piloto y/o singulares
- L1.M.6.- Evolución aplicación AUDE

La **medida 1 (L1.M.1)** sobre mejora de la tecnología consumidora de energía pretende apoyar y estimular a las empresas a realizar inversiones para ir sustituyendo las instalaciones y equipamiento por la mejor tecnología disponible en cada momento.

En este sentido, se prevé que mediante apoyo económico vía (i) subvenciones, (ii) deducciones fiscales, se alcance un ahorro energético acumulado de **503,9 ktep** lo que representa una participación del **74%** siendo la medida con mayor peso.

La **medida 2 (L1.M.2)**, sobre regulación y control, utilización de tecnologías de inteligencia artificial (AI), big data e internet de las cosas (IoT), mediante la incorporación y sustitución de equipamiento de control y gestión de variables energéticas interrelacionadas con variables de producción se consiga mejorar la competitividad de las empresas, se mejore los productos y se generen ventajas respecto a otros países.

Se incluye también en esta medida la recuperación de efluentes térmicos.

Con esta medida se programa ahorrar **102,1 ktep** acumulados, lo que representa un peso del **15%**.

La **medida 3 (L1.M.3)**, es una medida, que se considera necesaria a la vista de los resultados y la experiencia obtenida con la última estrategia de eficiencia energética de Castilla y León y teniendo en cuenta los informes y comentarios de distintos organismos especializados y relacionados como son a nivel europeo el Comité de la Directiva de Eficiencia Energética, a nivel nacional el IDAE y por su puesto a nivel regional el EREN.

Con esta medida se pretende incentivar a las empresas, pequeñas y medianas (PYMES) e incluso autónomos a que lleven a cabo auditorías energéticas que les permitan identificar posibilidades de mejora, inversiones a realizar y tener un plan de viabilidad técnico-económica para registrarse voluntariamente en el Registro AUDE, obligatorio para las Grandes Empresas.

El ahorro energético de esta medida se considera incluido en el resto de actuaciones que conllevan inversión. Los instrumentos a utilizar para su promoción, serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales

La **medida 4 (L1.M.4)**, sobre Implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE), es una medida que trata de apoyar la implantación en las empresas de sistemas de gestión energética tipo ISO-50001, pues con estos sistemas se cuenta con una información muy valiosas de forma permanente yendo un paso más allá de las auditorías energéticas ya que se tienen una visión permanente del uso y consumo energético, aprobando objetivos y programas de mejora continua.

Con esta medida se ha programado un ahorro energético acumulado de **68,1 ktep**, representado un peso del **10%**. Los instrumentos a utilizar serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales.

La **medida 5 (L1.M.5)**, es una medida de inversión directa del EREN, con objeto de participar vía contratos de cuentas en participación (CCP,s) o vía participación en sociedades para llevar a cabo proyectos singulares con una componente tecnológica, social, o demostrativa que sirvan para desarrollar otros proyectos por parte de la iniciativa privada.

El peso de esta medida sobre el ahorro energético acumulado será del **1%**, **6,8 ktep**.

Finalmente, la **medida 6 (L1.M.6)**, es una medida de tipo técnico-administrativo, con inversión directa del EREN para evolucionar, mejorar y ofrecer más potencial a la herramienta web electrónica denominada "AUDE", que en la actualidad permite el registro electrónico de las declaraciones de realización de auditorías a las grandes empresas obligadas según la Directiva 2012/27/UE y para el registros de las empresas que ofrecen servicios energéticos.

La evolución de “AUDE” pretende que sirva como una herramienta para las empresas, no sólo para las obligadas (grandes empresas) sino también para el resto de empresas, que quiera voluntariamente registrar la realización de auditorías o la implantación de Sistemas de Gestión Energética, sirviendo como fuente de información para el resto de ciudadanos sobre las empresas que ofrecen servicios energéticos.

El posible ahorro energético acumulado imputable a esta medida, se considera incluido en el resto de medidas.

L1.- SECTOR INDUSTRIAL						AHORRO ENERGÉTICO ACUMULADO (ktep)
						680,9
	Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AE (ktep)	
M.1	M.1. Mejora de la tecnología (MTD)	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEYM / EREN	- EREN valida actuación - DGEYM Gestión	503,9	
M.2	M.2. Regulación y control (IA-Big Data-IoT) y recuperación de efluentes térmicos	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEYM / EREN	- EREN valida actuación - DGEYM Gestión	102,1	
M.3	M.3. Realización de Auditorías Energéticas	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEYM / EREN	- Censo 2019 - 9.934 empresas manufactureras CNAES 10 A 33 - EREN valida actuación - DGEYM Gestión	0,0	
M.4	M.4. Implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE)	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEYM / EREN	- EREN valida actuación - DGEYM Gestión	68,1	
M.5	M.5. Participación en proyectos piloto y/o singulares	inversión directa EREN	EREN	- Participación en proyectos piloto vía CCP,s o adquisición de acciones societarias	6,8	
M.6	M.6. Evolución aplicación AUDE	inversión directa EREN	EREN	- Aplicación de gestión electrónica Registro de Auditorías y empresas de servicios energéticos	0,0	

Fig. 302.- Medidas de actuación en el sector INDUSTRIAL

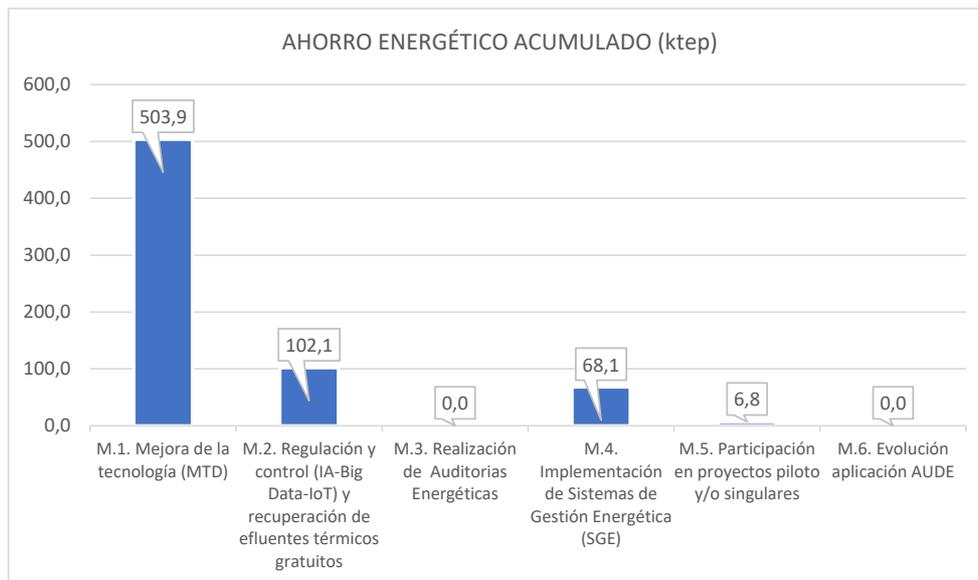


Fig: 303.- Ahorro energético acumulado por medidas L.1 sector INDUSTRIAL

18.2 Medidas de actuación en L.2. AGRICULTURA

El sector agricultura, se prevé que aporte un ahorro de energía final acumulado entre 2021 y 2030 de **399,1 ktep**, fundamentalmente por reducción en el consumo de derivados del petróleo. Para poder conseguir este ahorro energético, se prevén **4 medidas de actuación**:

- L2.M.1. Modernización de instalaciones y renovación de maquinaria
- L2.M.2. Regulación y control (IA-Big Data-IoT)
- L2.M.3. Realización de Auditorías Energéticas
- L2.M.4. Implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE)

La **medida 1 (L2.M.1)** sobre mejora Modernización de instalaciones y renovación de maquinaria, pretende apoyar y estimular a las empresas agrícolas a realizar inversiones para ir modernizando las instalaciones y renovando el equipamiento por la mejor tecnología disponible en cada momento.

En este sentido, se prevé que mediante apoyo económico vía (i) subvenciones y (ii) deducciones fiscales, se alcance un ahorro energético acumulado de **379,2 ktep** lo que representa una participación del **95%** siendo la medida con mayor peso.

La **medida 2 (L2.M.2)**, sobre regulación y control y utilización de tecnologías de inteligencia artificial (AI), big data e internet de las cosas (IoT), mediante la incorporación y sustitución de equipamiento de control y gestión de variables energéticas interrelacionadas con variables de producción se consiga mejorar la competitividad de las empresas, se mejore los productos y se generen ventajas respecto a otros países.

Con esta medida se programa ahorrar **10 ktep** acumulados, lo que representa un peso del **2,5%**.

La **medida 3 (L2.M.3)**, es una medida, que se considera necesaria a la vista de los resultados y la experiencia obtenida con la última estrategia de eficiencia energética de Castilla y León y teniendo en cuenta los informes y comentarios de distintos organismos especializados y relacionados como son a nivel europeo el Comité de la Directiva de Eficiencia Energética, a nivel nacional el IDAE y por su puesto a nivel regional el EREN.

Con esta medida se pretende incentivar a las empresas, pequeñas y medianas (PYMES) e incluso autónomos del sector agrícola a que lleven a cabo auditorías energéticas que les permitan identificar posibilidades de mejora, inversiones a realizar y tener un plan de viabilidad técnico-económica.

El ahorro energético de esta medida se considera incluido en el resto de actuaciones que conllevan inversión. Los instrumentos a utilizar para su promoción, serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales

La **medida 4 (L2.M.4)**, sobre implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE), es una medida que trata de apoyar la implantación de sistemas de gestión energética tipo ISO-50001, pues con estos sistemas se cuenta con una información muy valiosas de forma permanente yendo un paso más allá de las auditorías energéticas ya que se tienen una visión permanente del uso y consumo energético, aprobando objetivos y programas de mejora continua.

Con esta medida se ha programado un ahorro energético acumulado de **10 ktep**, representado un peso del **2,5%**. Los instrumentos a utilizar serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales.



					AHORRO ENERGÉTICO ACUMULADO (ktep)
					399,1
					AE (ktep)
Descripción		Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	
M.1	M.1. Modernización de instalaciones y renovación de maquinaria	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN / Consejería de Agricultura ganADERÍA Y Desarrollo Rural	,- EREN valida actuación ,- DGEyM gestión y DGDR	379,2
M.2	M.2. Regulación y control (IA-Big Data-IoT)	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM gestión	10,0
M.3	M.3. Realización de Auditorías Energéticas	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM gestión	0,0
M.4	M.4. Implementación de Sistemas de Gestión Energética (SGE)	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM gestión	10,0
L2.- SECTOR AGRICULTURA					

Fig. 304.- Medidas de actuación en el sector AGRICULTURA

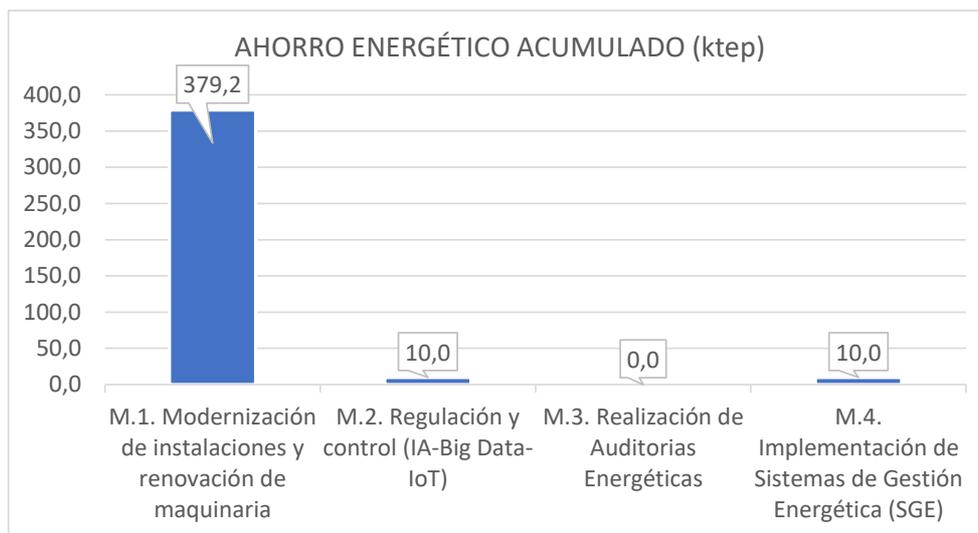


Fig: 305.- Ahorro energético acumulado por medidas L.2 sector AGRICULTURA

18.3 Medidas de actuación en L.3. RESIDENCIAL - DOMESTICO

Para el sector residencial - doméstico, se prevé que aporte un ahorro de energía final acumulado entre 2021 y 2030 de **433,1 ktep**. El ahorro energético se conseguirá mediante la rehabilitación energética de los edificios así como por la sustitución de instalaciones y equipamiento de calefacción, climatización, ACS, iluminación interior y exterior y por la modernización de los ascensores, incluyendo la digitalización y control de los consumos incorporando inteligencia artificial (IA), big data e internet de las cosas (IoT). Además se generará un ahorro energético debido a la sustitución de electrodomésticos.

Como medida innovadora, se promoverán **las rehabilitaciones integrales de barrios**, animando a la firma de acuerdos consorciales aunando esfuerzos para transformar los barrios de los años 60 en barrios del siglo XXI, poniendo en común necesidades, propuestas de mejora, conocimientos técnicos, financiación y gestión administrativa.

Estas rehabilitaciones, no sólo se aplicarán a los edificios residenciales, sino que se estudiará la posibilidad de actuar sobre el propio urbanismo intentado mejorar desde el confort de los edificios reduciendo el consumo energético y las emisiones contaminantes, hasta la mejora de la movilidad y la habitabilidad de las zonas aunando y compartiendo esfuerzos entre usuarios, empresas de rehabilitación, instaladores,

profesionales de la arquitectura y la ingeniería, urbanistas, financieros, y administraciones públicas tanto de ámbito local como regional.

Para poder conseguir este ahorro energético, se prevén **7 medidas de actuación**:

L3.M.1.Rehabilitación envolvente térmica de los edificios de uso residencial/doméstico, incluidas las soluciones de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética

L3.M.2. Mejoras en las instalaciones térmicas incluyendo digitalización y control

L3.M.3 Mejoras en las instalaciones de iluminación interior y exterior de los edificios residenciales incluyendo digitalización y control

L3.M.4 Mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores)

L3.M.5 Renovación electrodomésticos

L3.M.6.Renovación integral de Barrios

L3.M.7 Evolución de la herramienta CEREN

La **medida 1 (L3.M.1)** sobre rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios pretende promover inversiones en los edificios del sector residencial mediante el apoyo vía subvenciones a fondo perdido o a través de deducciones fiscales en el impuesto del IRPF, o en el impuesto de sociedades si los edificios tienen a una empresa como propietaria o arrendadora para mejorar (i) el aislamiento de fachadas, cubiertas y tabiquería interior, además de (ii) sustituir huecos de ventana, todo ello con el objetivo de mejorar la calificación energética de los edificios en 1 letra mínimo, intentando favorecer inversiones que mejoren 2 o más letras haciendo que los usuarios se planteen alcanzar la mayor calificación posible, con letra “A”.

Se incluye también en esta medida, la implementación de soluciones constructivas no convencionales de tipo **arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética** y tipo (invernaderos adosados, atrios captadores y tampón, muros trombe o parietodinámicos, fachadas ventiladas, cubiertas ajardinadas, etc.)

Para ello, se potenciará la utilidad de la certificación energética de los edificios, dándole la importancia que tiene y que debe ser sentida por los usuarios, habilitando anualmente campañas de información a los ciudadanos a través del Ente Regional de la Energía de Castilla y León y apoyando e impulsando la certificación energética mediante la “**oficina de apoyo técnico institucional**” que se habilitará en el EREN.

Esta medida pretende estimular la rehabilitación energética en 109.367 viviendas¹⁸¹. En este sentido, se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **119 ktep** lo que representa una participación del **27,47%**.

La **medida 2 (L3.M.2)**, sobre mejoras en las instalaciones térmicas incluyendo digitalización y control, impulsa la sustitución de instalaciones y equipamiento para calefacción, climatización y producción e ACS, haciendo una transición energética hacia la utilización de fuentes energéticas menos contaminantes e introduciendo tecnologías más eficientes.

Por otra parte, esta medida apoyará la digitalización de los edificios, actuando sobre la regulación y el control de los edificios, utilizando tecnologías de inteligencia artificial (AI), big data e internet de las cosas (IoT), mediante la incorporación y sustitución de equipamiento de control y gestión de variables energéticas interrelacionadas con variables de producción mejorando el confort de los edificios al igual que la eficiencia en el uso u consumo energético.

Con esta medida también se pretende estimular a los propietarios de los edificios a que implanten sistemas de gestión energética.

Esta medida pretende estimular la rehabilitación energética en 109.367 viviendas. En este sentido, se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **119 ktep** lo que representa una participación del **27,47%**.

Los instrumentos a utilizar serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales.

La **medida 3 (L3.M.3)**, relativa a la mejora de las instalaciones de iluminación interior y exterior de los edificios residenciales incluyendo digitalización y control, pretende generar modificaciones en 109.367 viviendas en todo el periodo 2021-2030, sustituyendo las luminarias, lámparas equipos de encendido por la mejor tecnología disponible (MTD), mejorando la transformación de la energía eléctrica en iluminación, pero también permitiendo mejorar el confort en las viviendas, modernizando las luminarias y también digitalizando las instalaciones con objeto de mejorar el control y la gestión en el uso y consumo de la energía eléctrica.

Los instrumentos a utilizar serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales.

¹⁸¹ Se ha utilizado el ratio previsto en el PNIEC

Con esta medida se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **61,3 ktep** lo que representa una participación del **14,15%**.

La **medida 4 (L3.M.4)**, sobre implementación mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores), pretende apoyar vía subvenciones y deducciones fiscales, la modernización de este tipo de instalaciones, haciendo que sean más eficientes a la hora de consumir energía eléctrica, básicamente se trata de estimular a los propietarios de los edificios para sustituir las máquinas tractoras por máquinas con la MTD, introducir tecnologías de regulación de la velocidad, control de presencia, botoneras inteligentes, etc.

Con esta medida se ha programado un ahorro energético acumulado de **10,8 ktep**, representado un peso del **2,5%**.

La **medida 5 (L3.M.5)**, sobre renovación de electrodomésticos, es una medida que se contempla en la EEE-CyL-2030, como medida a tener en cuenta en la consecución de los objetivos de reducción del consumo de energía final, aunque no se prevé un apoyo económico directo, sino que se apoyará mediante campañas de comunicación e información.

Se estima que en el periodo de 2021 a 2030, en Castilla y León se sustituirán 1.565.000 aparatos¹⁸² (lavadoras, frigoríficos, congeladores, lavavajillas, televisiones, etc.).

Se ha calculado que el ahorro de energía final acumulada, computable a esta medida será de **79,6 ktep**

La **medida 6 (L3.M.6)**, es una medida innovadora que pretende abordar actuaciones integrales zonificadas a nivel de “barrio”.

Esta es una medida que prevé actuar en casi 11.000 viviendas de forma global agrupadas en “barrios”, construidos en los años 60.

¹⁸² Ratio previsto en PNIEC (76 millones de aparatos que generarán 1.976 ktep de ahorro acumulado de energía final)

El instrumento de desarrollo de esta medida previsto es la **firma de acuerdos consorciales**, en los que estén representados (i) los propietarios, (ii) las empresas de rehabilitación, (iii) los instaladores, (iv) los profesionales de la arquitectura y la ingeniería, (v) las empresas financieras y (vi) las administraciones públicas tanto a nivel local como a nivel regional.

Esta medida pretende no sólo actuar en los edificios propiamente dicho, sino ir un poco más allá y proponer actuaciones en el propio entorno del “barrio” mejorando o incluso modificando, si es el caso, el propio urbanismo y la movilidad, introduciendo nuevas formas de producir, distribuir y utilizar agua caliente en calefacción o para el ACS como el district heating. Actuando en las fachadas, cubiertas, huecos, de los edificios de forma coordinada, globalizada y aportando cada agente implicado su experiencia y su ámbito de trabajo.

Para los propietarios, generalmente con rentas no altas, les representarán grandes ventajas pues accederán a financiación de forma conjunta así como a los apoyos vía subvenciones o deducciones fiscales, siempre bajo la supervisión de un equipo consorcial muy técnico y estando las administraciones local y regional supervisando las actuaciones.

Con esta medida se prevé conseguir un ahorro energético acumulado de **43,3 ktep**.

La **medida 7 (L3.M7)**, es una medida transversal de acompañamiento, que trata de evolucionar la herramienta de certificación energética desarrollada por el EREN denominada “CEREN” hacia una herramienta más útil, migrando hacia una herramienta que permita sacar conclusiones, analizar datos y obtener información sobre posibles actuaciones territoriales, o sectoriales.

El ahorro de energía final que se pueda generar con esta medida, se considera incluido en el resto de medidas ejecutivas.

El instrumento de actuación serán inversiones directas a realizar por el EREN.

L3.- SECTOR RESIDENCIAL / DOMESTICO					AHORRO ENERGETICO ACUMULADO (ktep)
					433,1
	Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AE (ktep)
M.1	M.1. Rehabilitación envolvente térmica de los edificios de uso residencial/doméstico, incluidas las soluciones de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	- EREN valida actuación - DGEyM gestión	119,0
M.2	M.2. Mejoras en las instalaciones térmicas incluyendo digitalización y control	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	- EREN valida actuación - DGEyM gestión	119,0
M.3	M.3 Mejoras en las instalaciones de iluminación interior y exterior de los edificios residenciales incluyendo digitalización y control	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	- EREN valida actuación - DGEyM gestión	61,3
M.4	M.4 Mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores)	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	- EREN valida actuación - DGEyM gestión	10,8
M.5	M.5 electrodomésticos Renovación	inversiones directas	EREN	- Se incluirán como campañas de comunicación y difusión	79,6

M.6	M.6.- Renovación integral de Barrios	Firma de acuerdos consorciales	CEYH-EREN	,- Firma de acuerdos por diferentes agentes (CIUDADANOS, AYTO., EMPRESAS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA, INSTALADORES, ARQUITECTOS, INGENIEROS, FINANCIEROS, ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA)	43,3
M.7	M.7 Evolución de la herramienta CEREN	inversiones directas	EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM gestión	0,0

Fig: 306.- Medidas de actuación en el sector RESIDENCIAL / DOMÉSTICO

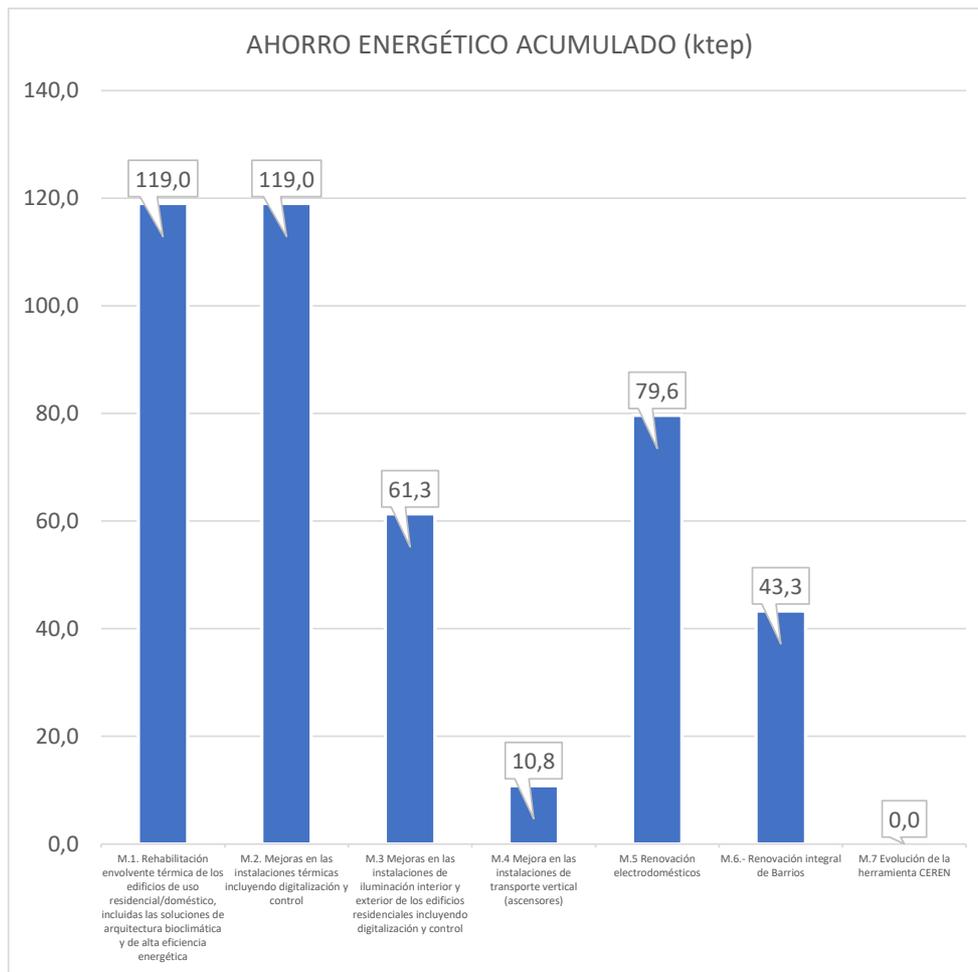


Fig: 307.- Ahorro energético acumulado por medidas L.3 sector RESIDENCIAL / DOMÉSTICO

18.4 Medidas de actuación en L.4. TERCIARIO / SERVICIOS

El sector terciario – servicios, excluidos los servicios públicos, se prevé que aporte un ahorro de energía final acumulado entre 2021 y 2030 de **302,9 ktep**. El ahorro energético se conseguirá mediante la rehabilitación energética de los edificios así como por la sustitución de instalaciones y equipamiento de calefacción, climatización, ACS, iluminación interior y exterior y por la modernización de los ascensores y escaleras mecánicas, incluyendo la digitalización y el control de los consumos incorporando inteligencia artificial (IA), big data e internet de las cosas (IoT).

Así mismo, se espera promover inversiones en mejora de la eficiencia energética en los aquellos edificios que cuentan con centros de proceso de datos (CPD,s) o equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización de los mismos, sea relevante respecto al total del consumo del edificio.

Para poder conseguir este ahorro energético, se prevén **6 medidas de actuación**:

- L4. M.1. Rehabilitación envolvente térmica de los edificios de uso terciario/servicios, incluidas las soluciones de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética
- L4. M.2. Mejoras en las instalaciones térmicas, de refrigeración, de climatización y frío industrial incluyendo digitalización y control
- L4. M.3 Mejoras en las instalaciones de iluminación interior y exterior de los edificios terciarios y de servicios incluyendo digitalización y control y equipamiento ofimático
- L4. M.4 Mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, y escaleras mecánicas)
- L4. M.5 Mejora de la eficiencia energética de los CPD,s y del equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización de los mismos, sea relevante respecto al total del consumo del edificio
- L4. M.6. Recuperación de efluentes térmicos
- L4. M.7 Mejoras en el equipamiento ofimático

La **medida 1 (L4.M.1)** sobre rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios pretende promover inversiones en los edificios del sector terciario y servicios (oficinas, hoteles, hospitales, residencias, centros educativos, comerciales, etc) mediante el apoyo vía subvenciones a fondo perdido o a través de deducciones fiscales en el impuesto de sociedades para mejorar el aislamiento de fachadas, cubiertas y tabiquería interior, además de sustituir huecos de ventana, todo ello con el objetivo de mejorar la calificación energética de los edificios en 1 letra mínimo, intentando favorecer inversiones que mejoren 2 o más letras haciendo que los usuarios se planteen alcanzar la mayor calificación posible, con letra “A”.

Para ello, se potenciará la utilidad de la certificación energética de los edificios, dándole la importancia que tiene y que debe ser sentida por los usuarios, habilitando anualmente campañas de información a los ciudadanos a través del Ente Regional de la Energía de Castilla y León y apoyando e impulsando la certificación energética mediante la “**oficina de apoyo técnico institucional**” que se habilitará en el EREN.

Con esta medida, se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **69,4 ktep** lo que representa una participación del **22,91%**.

Se contempla en esta medida el apoyo de soluciones constructivas no convencionales de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética como puede ser: invernaderos adosados, atrios captadores y tampón, muros trombe o parietodinámicos, fachadas ventiladas, cubiertas ajardinadas, etc.

La **medida 2 (L4.M.2)**, sobre mejoras en las instalaciones térmicas (calefacción y ACS), de refrigeración, de climatización y de frío industrial (conservación y congelación) incluyendo digitalización y control.

Con esta medida, se impulsará la sustitución de instalaciones y equipamiento para calefacción, climatización y producción de ACS, haciendo una transición energética hacia la utilización de fuentes energéticas menos contaminantes e introduciendo tecnologías más eficientes, además se apoyará la sustitución de equipamiento comercial para conservación y congelación de alimentos con objeto de utilizar la MTD.

Por otra parte, esta medida apoyará la digitalización de los edificios, actuando sobre la regulación y el control de los edificios, utilizando tecnologías de inteligencia artificial (AI), big data e internet de las cosas (IoT), mediante la incorporación y sustitución de equipamiento de control y gestión de variables energéticas interrelacionadas con variables de producción mejorando el confort de los edificios al igual que la eficiencia en el uso y consumo energético.

Con esta medida también se pretende estimular a los propietarios de los edificios a que implanten sistemas de gestión energética y realizar auditorías energéticas en aquellos casos en los que el consumo energético sea relevante respecto a los costes totales del edificio.

Se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **130,9 ktep** lo que representa una participación del **43,21%**.

Los instrumentos a utilizar serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales.

La **medida 3 (L4.M.3)**, relativa a la mejora en las instalaciones de iluminación interior y exterior de los edificios terciarios y de servicios, incluyendo digitalización y control,

pretende generar inversiones para sustituir luminarias, lámparas y equipos de encendido por la mejor tecnología disponible (MTD), rediseñar las prestaciones lumínicas, mejorando la transformación de la energía eléctrica en iluminación, pero también permitiendo mejorar el confort en los edificios, modernizando las luminarias y también digitalizando las instalaciones con objeto de mejorar el control y la gestión en el uso y consumo de la energía eléctrica.

Así mismo, se apoyará la sustitución del equipamiento ofimático, y otro equipamiento consumidor de energía en los edificios terciarios y de servicios.

Los instrumentos a utilizar serán subvenciones a fondo perdido y/o deducciones fiscales.

Con esta medida se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **13,6 ktep** lo que representa una participación del **4,5%**.

La **medida 4 (L4.M.4)**, sobre mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, y escaleras mecánicas), pretende apoyar vía subvenciones y deducciones fiscales, la modernización de este tipo de instalaciones, haciendo que sean más eficientes a la hora de consumir energía eléctrica. Básicamente se trata de estimular a los propietarios de los edificios para sustituir las máquinas tractoras por máquinas con la MTD, introducir tecnologías de regulación de la velocidad, control de presencia, botoneras inteligentes, etc.

Con esta medida se ha programado un ahorro energético acumulado de **9,1 ktep**, representado un peso del **3,0%**.

La **medida 5 (L4.M.5)**, es una medida innovadora que pretenden impulsar la mejora de la eficiencia energética de los CPD,s y del equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización e iluminación del local que alberga el equipamiento, sea relevante respecto al total del consumo del edificio.

Se trata de reducir el PUE (Power Usage Effectiveness), a valores lo más optimizados por debajo de 2 e intentando alcanzar del orden de 1,4-1,5.

El valor PUE indica la relación entre la energía total consumida por el CPD (climatización, iluminación, y otros) y la energía absorbida por los equipos de proceso

de datos (ordenadores). Cuando más cerca se encuentra el PUE del valor 1, más eficientemente opera el CPD.

Con esta medida se impulsará la mejora de la eficiencia energética en la climatización, iluminación asociada a los CPD,s así como la sustitución de equipamiento de procesos de datos y la incorporación de medidas como “pasillos calientes/fríos”, free-cooling, sistemas de recuperación de calor de los CPD,s incorporación de controladores de temperatura, sistemas de gestión y control, etc.

Se ha calculado que el ahorro de energía final acumulada, computable a esta medida será de **43,6 ktep**, lo que supone el 14,4% sobre el total a aportar por el sector terciario / servicios.

La **medida 6 (L4.M.6)**, es una medida que pretende apoyar la realización de inversiones en los edificios para recuperar efluentes térmicos, como agua caliente, agua fría, aire de retorno, etc.

Con esta medida se prevé conseguir un ahorro energético acumulado de **27,3 ktep**, que supone sobre el total a aportar por el sector terciario y servicios un 9,0%.

Finalmente, la **medida 7 (L4.M7)**, es una medida transversal a todo el sector terciario y servicios ya que impulsa las mejoras en el equipamiento ofimático, incentivando la sustitución del equipamiento como: ordenadores, monitores, impresoras, y otro equipamiento auxiliar consumidor de energía eléctrica por otro con la mejor tecnología disponible.

El instrumento a utilizar serán subvenciones a fondo perdido o deducciones fiscales a declarar en el impuesto de sociedades.

Con esta medida se ha calculado un ahorro de energía final acumulado de **9,1 ktep**, lo que supone un 3% del total del sector.



AHORRO ENERGÉTICO ACUMULADO (ktep)					
302,9					
AE (ktep)					
	Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	
M.1	M.1. Rehabilitación envolvente térmica de los edificios de uso terciario/servicios, incluidas las soluciones de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	, - EREN valida actuación , - DGEyM gestión	69,4
M.2	M.2. Mejoras en las instalaciones térmicas, de refrigeración, de climatización y frío industrial incluyendo digitalización y control	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	, - EREN valida actuación , - DGEyM gestión	130,9
M.3	M.3 Mejoras en las instalaciones de iluminación interior y exterior de los edificios terciarios y de servicios incluyendo digitalización y control	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	, - EREN valida actuación , - DGEyM gestión	13,6
M.4	M.4 Mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, y escaleras mecánicas)	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	, - EREN valida actuación , - DGEyM gestión	9,1
L4.- SECTOR TERCIARIO / SERVICIOS					

M.5	M.5 Mejora de la eficiencia energética de los CPD,s y del equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización de los mismos, sea relevante respecto al total del consumo del edificio	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM gestión	43,6
M.6	M.6.- Recuperación de efluentes térmicos	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM gestión	27,3
M.7	M.7 Mejoras en el equipamiento ofimático	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Fomento y Medioambiente y Consejería de Empleo e Industria		9,1

Fig. 308.- Medidas de actuación en el sector TERCIARIO / SERVICIOS

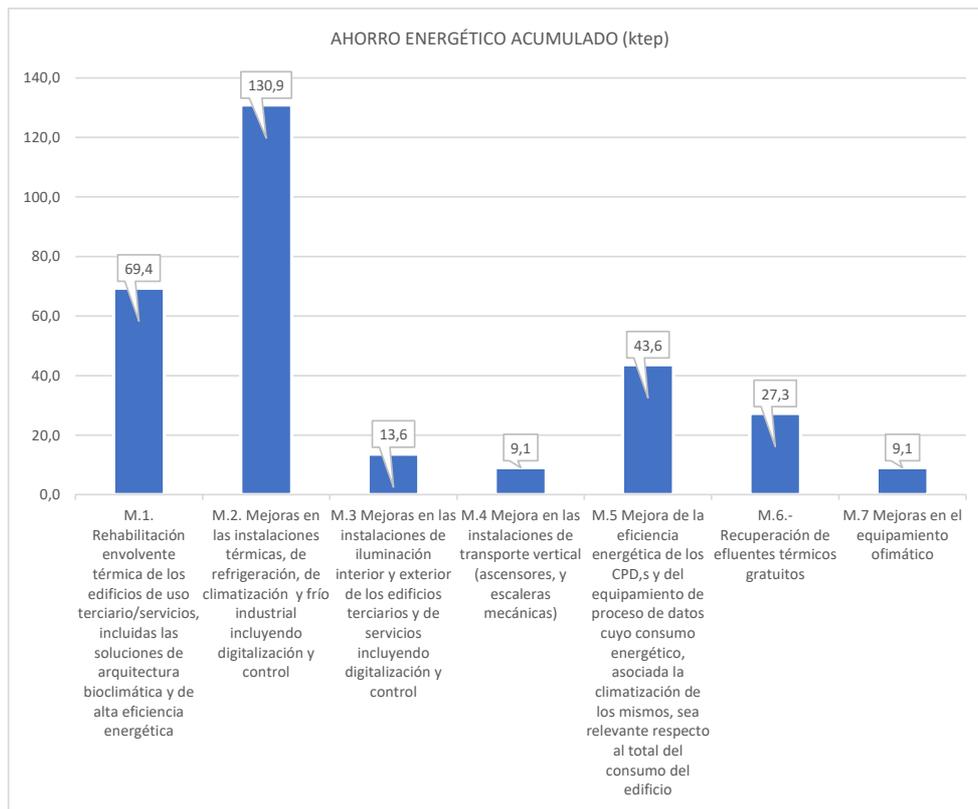


Fig: 309.- Ahorro energético acumulado por medidas L.3 sector TERCIARIO / SERVICIOS

18.5 Medidas de actuación en L.5. TRANSPORTE

El sector transporte se prevé que aporte un ahorro de energía final acumulado entre 2021 y 2030 de **895,2 ktep**. El ahorro energético se conseguirá mediante el impulso de varias medidas relacionadas con la renovación del parque de vehículos, la incorporación de tecnologías alternativas al diésel y la gasolina y mediante el cambio de comportamiento tanto de los conductores profesionales, como del resto de conductores, intentado promover a su vez, planes de cambio de movilidad en el territorio.

Para poder conseguir este ahorro energético, se prevén **7 medidas de actuación**:

L5. M.1. Sustitución de vehículos de la flota de la Administración Autonómica de CyL por vehículos eléctricos y vehículos híbridos enchufables.

L5. M.2. Ampliación de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos de la flota de la administración autonómica.

L5. M.3. Renovación del parque automovilístico de Castilla y León de tecnologías de gasolina y diésel.

L5. M.4. Planes de movilidad urbana (PMU,s) y Planes de transporte al trabajo (PTT,s), municipios con más de 40,000 habitantes

L5. M.5 Renovación de vehículos que consumen gasolina o diésel por vehículos eléctricos o vehículos híbridos enchufables e implantación de la infraestructura de recarga asociada.

L5. M.6 Sustitución de vehículos que utilizan gasolina o diésel por otros que utilizan combustibles alternativos (GNC-GNL-GLP-H2) y su infraestructura de carga asociada.

L5. M.7 Uso más eficiente de los medios de transporte (gestión de flotas por carretera, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores profesionales, movilidad compartida.

La **medida 1 (L5.M.1)** sobre sustitución de vehículos de la flota de la Administración Autonómica de CyL por vehículos eléctricos y vehículos híbridos enchufables, es una medida ejemplarizante de la propia administración autonómica, teniendo en cuenta los resultados obtenidos con el comienzo de esta iniciativa en la EEE-CyL-2020.

En base a los estudios y análisis realizados por el EREN, la flota de vehículos titularidad de los distintos departamentos dependientes de la administración autonómica, susceptible de ser sustituida por vehículos con tecnologías eléctricas o híbridas enchufables, es de 1.400 unidades.

Con esta medida, se pretende sustituir 1.000 vehículos, algo más del 70%, trasladando a la población en general la apuesta por esta tecnología que permite reducir consumo de combustibles derivados del petróleo, reducir emisiones de CO₂, e incluso aumentar el consumo de energía eléctrica de origen renovable.

Sobre la base de circular una media de 10.000 km/a cada vehículo, y sobre la base de un consumo de 8 litros de combustible¹⁸³ cada 100 km, con esta medida, se prevé que

¹⁸³ PCI medio del combustible 9,20 kWh/litro

se alcance un ahorro energético acumulado para todo el periodo de **5,1 ktep** lo que representa una participación del **0,56%**.

El instrumento de desarrollo serán las inversiones directas por la Administración de Castilla y León con el apoyo de los programas MOVES o similares que promueva el MITECO/IDAE

La **medida 2 (L5.M.2)**, es una medida asociada a la sustitución de vehículos de la administración autonómica prevista en la medida 1, y es la ampliación de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos de la flota de la administración autonómica.

Se ha previsto la instalación de **335 nuevas estaciones de carga** para vehículos de tecnologías eléctricas. Estas estaciones de carga estarán ubicadas en los edificios pertenecientes al patrimonio de la administración de Castilla y León y se ha previsto implantar 35 estaciones de carga con una potencia mayor a 50 kW, 150 estaciones de carga con una potencia de al menos 22,5 kW y otras 150 estaciones de carga con una potencia de al menos 7,5 kW.

Todas las estaciones de carga contarán con un sistema de gestión remota (SGR_VE_CyL) a ubicar en el EREN, y que será el organismo que gestionará y dará cobertura técnica y de mantenimiento, gestión y control de toda la red de estaciones de carga con objeto de facilitar el uso de los puntos de carga a los conductores de los vehículos eléctricos.

El ahorro energético acumulado de esta medida se computa en la medida 1.

El instrumento de desarrollo serán las inversiones directas por la Administración de Castilla y León con el apoyo de los programas MOVES o similares que promueva el MITECO/IDEA.

La **medida 3 (L5.M.3)**, relativa a la renovación del parque automovilístico de Castilla y León de tecnologías de gasolina y diésel, prevé una renovación en el periodo 2021-2030 de **258.413** vehículos con un ritmo descendente entre 2021 y 2030, al tener en cuenta que muchos de los vehículos renovados, se efectuarán por tecnologías eléctricas contemplados en la medida L5.M5.

Los instrumentos de apoyo, a utilizar serán, inversiones directas, subvenciones a fondo perdido a través de programas similares a los Planes RENOVE y deducciones fiscales.

Con esta medida se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **210,9 ktep¹⁸⁴** lo que representa una participación del **23,55%**.

Es importante indicar que el ahorro energético acumulado que se contabiliza en esta medida, no es sólo el que representa la renovación del parque automovilístico de Castilla y León, sino que también, se tiene en cuenta un coeficiente corrector debido a que gran parte del consumo que se produce en nuestra comunidad autónoma y que se contabiliza como consumo de derivados del petróleo, se produce por vehículos ajenos al parque matriculado en Castilla y León, al ser una región de paso hacia, Portugal, Galicia, Madrid, este y sur de España.

La **medida 4 (L5.M.4)**, sobre la realización de Planes de movilidad urbana (PMU,s) y Planes de transporte al trabajo (PTT,s) en municipios con más de 40.000 habitantes, pretende reducir el consumo de energía final y las emisiones de CO₂ actuando sobre la movilidad urbana y metropolitana por medio de cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los modos más eficientes, en detrimento de la utilización del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso compartido, así como el uso de modos no consumidores de energía, como la marcha a pie y la bicicleta

Según el PNIEC en España, se considera factible la reducción de los tráficos de pasajeros (pasajeros-km) en entornos urbanos en un 35% hasta 2030 y de los tráficos interurbanos del orden de un 1,5% anual; el teletrabajo, el vehículo compartido, el uso de los medios no motorizados y del transporte público colectivo posibilitarán el cumplimiento de los objetivos de reducción del consumo de energía final.

Con esta medida, también se tendrá en cuenta las posibilidades que genera la digitalización utilizando tecnologías de la información y la comunicación (TIC), aplicadas a la gestión de la movilidad (gestión de flotas, aparcamientos, restricciones al tráfico, vehículos autónomos, etc), así como al concepto de movilidad como servicio, frente al pago por propiedad (car sharing).

¹⁸⁴ Sobre la base de circular 20.000 km/a, consumo de 8 l/100 km, 25% de ahorro por cambio de tecnología y PCI medio del combustible de 9,2 kWh/l

Con esta medida se ha programado un ahorro energético acumulado de **204 ktep**¹⁸⁵, representado un peso del **22,78%**.

La **medida 5 (L5.M.5)**, es la medida que mayor ahorro de energía final se prevé, y trata de impulsar de forma clara y decidida el uso del vehículo eléctrico y el despegue de las infraestructuras de carga.

En base a las previsiones sobre matriculación de vehículos en Castilla y León, utilizando como dato el valor medio de vehículos matriculados en los años 2016, 2017 y 2018, se ha previsto un ritmo de sustitución de vehículos que pasará de 5.291 en 2021 a 42.324 vehículos en 2030, desplazando así la matriculación de vehículos de tecnologías convencionales.

Se ha previsto un ritmo de penetración gradual en el periodo 2021 a 2030, con lo que se ha estimado que en 2030, Castilla y León tendrá 261.880 vehículos con tecnologías eléctricas, del orden del 15% del parque actual.

Se ha calculado que el ahorro de energía final acumulada, computable a esta medida será de **332 ktep**¹⁸⁶, lo que supone el **37,08%** sobre el total a aportar por el sector transporte.

La **medida 6 (L5.M.6)**, es una medida que pretende apoyar la sustitución de vehículos que utilizan gasolina o diésel por otros que utilizan combustibles alternativos (GNC-GNL-GLP-H2) y su infraestructura de carga asociada.

Aunque se prevé que la mayoría de los vehículos que se matriculen a partir de 2021 sean de tecnologías eléctricas, también, habrá cierto mercado para vehículos con tecnologías menos contaminantes que los vehículos que utilizan gasolina o diésel.

Para esta medida no se contabiliza un ahorro energético acumulado, aunque si se tienen en cuenta a la hora del cumplir los objetivos de reducción de emisiones de CO₂.

¹⁸⁵ Se ha utilizado el mismo ratio que se prevé en el PNIEC, estimándose que 1.200.000 habitantes en Castilla y León viven en municipios de más de 40.000 habitantes y considerando un ahorro energético acumulado de 0,17 tep/habitante

¹⁸⁶ Sobre la base de generar un ahorro energético acumulado de 1,266 tep/vehículo

Finalmente, la **medida 7 (L5.M7)**, se refiere al uso más eficiente de los medios de transporte , gestión de flotas por carretera e implantación de técnicas de conducción eficiente para conductores profesionales y el apoyo a la movilidad compartida.

El instrumento a utilizar serán subvenciones a fondo perdido o deducciones fiscales a declarar en el impuesto de sociedades.

Con esta medida se ha calculado un ahorro de energía final acumulado de **143,2 ktep¹⁸⁷**, lo que supone un 16% del total del sector.

¹⁸⁷ Se ha utilizado el mismo ratio que figura en el PNIEC

L5.- SECTOR TRANSPORTE					AHORRO ENERGÉTICO ACUMULADO (ktep)
					895,2
	Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AE (ktep)
M.1	M.1. Sustitución de vehículos de la flota de la Administración Autónoma de CyL por vehículos eléctricos y vehículos híbridos enchufables	inversiones directas + subvenciones PLAN MOVES	ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	- EREN colabora como apoyo técnico - sustitución de 1.000 vehículos	5,1
M.2	M.2. Ampliación de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos de la flota de la administración autonómica	inversiones directas + subvenciones PLAN MOVES	ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	- EREN colabora como apoyo técnico y gestor - 335 puntos de carga (35 de 50 kW, 150 de 22 kW y 150 de 7,5 kW)	0,0
M.3	M.3. Renovación del parque automovilístico de Castilla y León de tecnologías de gasolina y diésel	inversiones directas + subvenciones + deducciones fiscales + PLANES RENOVE	MITECO + IDAE		210,9
M.4	M.4. Planes de movilidad urbana (PMU,s) y Planes de transporte al trabajo (PTT,s), municipios con más de 40,000 habitantes	inversiones directas + subvenciones + deducciones fiscales	MITECO + IDAE	- Gestión regionalizada DGEyM - Apoyo técnico EREN - Campañas de información - 9 municipios >40.000 hab - planes de	204,0

				transporte empresas plan MOVES	
M.5	M.5 Renovación de vehículos que consumen gasolina o diésel por vehículos eléctricos o vehículos híbridos enchufables e implantación de la infraestructura de recarga asociada	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO + IDAE + CEyH	.- Gestión regionalizada DGEyM .- Apoyo técnico EREN	332,0
M.6	M.6 Sustitución de vehículos que utilizan gasolina o diésel por otros que utilizan combustibles alternativos (GNC-GNL-GLP-H2) y su infraestructura de carga asociada	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO + IDAE + CEyH	.- Gestión regionalizada DGEyM .- Apoyo técnico EREN	0,0
M.7	M.7 Uso más eficiente de los medios de transporte (gestión de flotas por carretera, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores profesionales, movilidad compartida)	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO + IDAE	.- Gestión regionalizada DGEyM .- Apoyo técnico EREN	143,2

Fig: 310.- Medidas de actuación en el sector TRANSPORTE

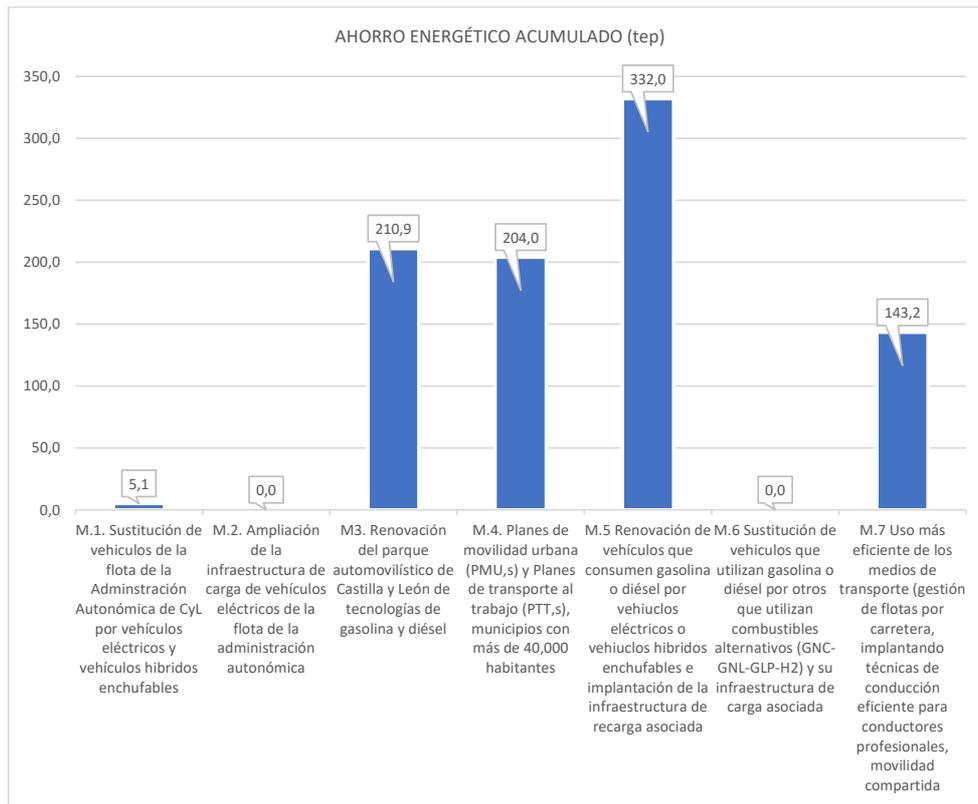


Fig: 311.- Ahorro energético acumulado por medidas del sector TRANSPORTE

18.6 Medidas de actuación en L.6. SERVICIOS PÚBLICOS ADMINISTRATIVOS.

Para el sector de los servicios públicos administrativos integrado por la administración autonómica y las entidades locales, se prevé que aporten un ahorro de energía final acumulado entre 2021 y 2030 de **104,5 ktep** en conjunto.

En base a los consumos de energía final (gas natural, energía eléctrica y derivados del petróleo) que se han producido entre 2014 y 2019 en este sector, el 66,15% le ha correspondido a las entidades locales y el 33,85% a la administración autonómica, por ello, se asigna una contribución en el objetivo de ahorro de energía final acumulada a las entidades locales de **69,14 ktep** y para la administración autonómica de **35,38 ktep**.

Para poder conseguir este ahorro energético, se prevén **9 medidas de actuación**:

L6. M.1. Rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios, tanto de la Administración de Castilla y León como de los edificios de las Entidades Locales incluidas las soluciones de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética

L6. M.2. Mejoras en las instalaciones térmicas, de refrigeración, de climatización, incluyendo digitalización y control en edificios de la Administración de Castilla y León y en los edificios de las Entidades Locales

L6. M.3 Mejoras en las instalaciones de iluminación interior, incluyendo digitalización y control de los edificios en edificios de la Administración de Castilla y León y en los edificios de las Entidades Locales

L6. M.4 Mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, y escaleras mecánicas) en edificios de la Administración de Castilla y León y en los edificios de las Entidades Locales

L6. M.5 Recuperación de efluentes térmicos en edificios de la Administración de Castilla y León y en edificios de las Entidades Locales

L6. M.6 Mejora de la eficiencia energética de los CPD,s y del equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización de los mismos, sea relevante respecto al total del consumo del edificio así como mejoras en el equipamiento ofimático en los edificios de la Administración de Castilla y León y en los edificios de las Entidades Locales

L6. M.7 Realización de auditorías energéticas, certificaciones energéticas de edificios e implantación de SGE-ISO-50001 en edificios de la Administración de Castilla y León y en edificios de las Entidades Locales

L6. M.8 Mejoras en las instalaciones de alumbrado exterior de titularidad de las Entidades Locales

L6. M.9 Mejoras en las instalaciones relacionadas con el ciclo del agua (captación, distribución, depuración, etc.), incluidas las fuentes ornamentales cuya titularidad sea de las Entidades Locales

Para los cálculos del ahorro de energía final¹⁸⁸ acumulado se ha tenido en cuenta en el caso de la Administración de Castilla y León un potencial de actuación correspondiente a 716 edificios, 358 correspondientes a uso administrativo, 15 hospitales, 10 bibliotecas, 298 edificios educativos, 12 archivos y 23 museos. Se ha estimado que el total de

¹⁸⁸ Los ratios de ahorro se han obtenido de estudios propios del EREN y por otros estudios publicados por IDAE, Fundación Naturgy y otras entidades especializadas.

superficie construida útil es del orden de 3 millones de metros cuadrados (2.990.837 m²).

Para los cálculos en las Entidades Locales, se ha calculado que del total del consumo energético que se produce anualmente en los municipios¹⁸⁹, excluido el combustible para los vehículos, el 33,41% se produce en los edificios, el 38,34% en el alumbrado exterior y el 28,25% en todas las instalaciones asociadas al ciclo del agua (captación, depuración, distribución y uso en fuentes).

Finalmente, en lo que al ahorro energético que se puede generar por mejora de las instalaciones de alumbrado exterior, se ha considerado un ahorro de 58 W/punto de luz con un uso de 3.511 h/a¹⁹⁰, lo que implica un ahorro energético de 0,01751 tep/año por punto de luz.

La **medida 1 (L6.M.1)** sobre rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios pretende promover inversiones en los edificios cuya titularidad sea de la administración autonómica y de las entidades locales (oficinas, hospitales, residencias, centros educativos, museos, archivos, etc) mediante inversiones para mejorar el aislamiento de fachadas, cubiertas y tabiquería interior, además de sustituir huecos de ventana, todo ello con el objetivo de mejorar la calificación energética de los edificios en 1 letra mínimo, intentando favorecer inversiones que mejoren 2 o más letras haciendo que los edificios alcancen la mayor calificación posible, con letra "A", con objeto de transmitir al resto de propietarios de otros edificios la importancia de mejorar la eficiencia energética de los edificios, dando ejemplo.

Con esta medida, se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **13,4 ktep** (8,1 ktep corresponde a la Administración Autonómica y 5,3 ktep a las Entidades Locales) lo que representa una participación del **12,8%**.

Se contempla en esta medida la realización de soluciones constructivas no convencionales de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética como puede ser: invernaderos adosados, atrios captadores y tampón, muros trombe o parietodinámicos, fachadas ventiladas, cubiertas ajardinadas, etc.

¹⁸⁹ Se toma como base la media del consumo de los años 2014 a 2019.

¹⁹⁰ Fuente: estudio publicado por el IDAE sobre inventario, consumo de energía y potencial de ahorro del alumbrado exterior municipal en España (2017)

La **medida 2 (L6.M.2)**, sobre mejoras en las instalaciones térmicas, de refrigeración, de climatización, incluyendo digitalización y control en edificios de la Administración de Castilla y León y en edificios de las Entidades Locales, se impulsará la sustitución de instalaciones y equipamiento para calefacción, climatización y producción de ACS, haciendo una transición energética hacia la utilización de fuentes energéticas menos contaminantes e introduciendo tecnologías más eficientes.

Por otra parte, esta medida apoyará la digitalización de los edificios, actuando sobre la regulación y el control de los edificios, utilizando tecnologías de inteligencia artificial (AI), big data e internet de las cosas (IoT), mediante la incorporación y sustitución de equipamiento de control y gestión de variables energéticas interrelacionadas con variables de producción mejorando el confort de los edificios al igual que la eficiencia en el uso y consumo energético.

Se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **25,3 ktep** (15,3 ktep corresponde a la Administración Autonómica y 10 ktep a las Entidades Locales) lo que representa una participación del **24,21%**.

La **medida 3 (L6.M.3)**, relativa a las mejoras en las instalaciones de iluminación interior, incluyendo digitalización y control de los edificios de la Administración de CyL y de Entidades Locales, pretende generar inversiones para sustituir luminarias, lámparas y equipos de encendido por la mejor tecnología disponible (MTD), rediseñar las prestaciones lumínicas, mejorando la transformación de la energía eléctrica en iluminación, pero también permitiendo mejorar el confort en los edificios, modernizando las luminarias y también digitalizando las instalaciones con objeto de mejorar el control y la gestión en el uso y consumo de la energía eléctrica.

Con esta medida se prevé que se alcance un ahorro energético acumulado de **2,6 ktep** (1,6 ktep corresponde a la Administración Autonómica y 1 ktep a las Entidades Locales) lo que representa una participación del **2,4%**.

La **medida 4 (L6.M.4)**, sobre mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, y escaleras mecánicas) en los edificios de la Administración de Castilla y León y en los edificios de Entidades Locales, pretende apoyar la modernización de este tipo de instalaciones, haciendo que sean más eficientes a la hora de consumir energía eléctrica. Básicamente se trata de sustituir las máquinas tractoras por máquinas con la

MTD, introducir tecnologías de regulación de la velocidad, control de presencia, botoneras inteligentes, etc.

Con esta medida se ha programado un ahorro energético acumulado de **1,8 ktep**, (1,1 ktep corresponde a la Administración Autonómica y 0,7 ktep a las Entidades Locales) representado un peso del **1,7%**.

La **medida 5 (L6.M.5)**, es una medida que pretende apoyar la realización de inversiones en los edificios para recuperar efluentes térmicos, como agua caliente, agua fría, aire de retorno, etc.

Con esta medida se prevé conseguir un ahorro energético acumulado de **5,3 ktep**, (3,2 ktep corresponde a la Administración Autonómica y 2,1 ktep a las Entidades Locales) que supone sobre el total a aportar por el sector terciario y servicios un **5,07%**.

La **medida 6 (L6.M.6)**, sobre la mejora de la eficiencia energética de los CPD,s y del equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización de los mismos, sea relevante respecto al total del consumo del edificio así como mejoras en el equipamiento ofimático en los edificios de la Administración de Castilla y León y en edificios de las Entidades Locales.

Es una medida innovadora que trata de reducir el PUE (Power Usage Effectiveness), a valores lo más optimizados posible, por debajo de 2 e intentando alcanzar del orden de 1,4-1,5.

Con esta medida se impulsará la mejora de la eficiencia energética en la climatización, iluminación asociada a los CPD,s así como la sustitución de equipamiento de procesos de datos y la incorporación de medidas como “pasillos calientes/fríos”, free-cooling, sistemas de recuperación de calor de los CPD,s incorporación de controladores de temperatura, sistemas de gestión y control, etc.

En esta medida también se contempla la renovación de todo el equipamiento ofimático (ordenadores, impresoras, fotocopiadoras, etc.)

Se ha calculado que el ahorro de energía final acumulada, computable a esta medida será de **1,8 ktep**, (1,1 ktep corresponde a la Administración Autonómica y 0,7 ktep a las Entidades Locales), lo que supone el **1,72%**.

La **medida 7 (L6.M7)**, sobre realización de auditorías energéticas, certificaciones energéticas de edificios e implantación de SGE-ISO-50001 en edificios de la Administración Autonómica y en los edificios de Entidades Locales, pretende incentivar que se lleven a cabo auditorías energéticas que permitan identificar posibilidades de mejora, inversiones a realizar y tener un plan de viabilidad técnico-económica.

Disponer de un estudio de auditoría energética permite a los departamentos responsables de la realización de inversiones contar con información especializada sobre las actuaciones a llevar a cabo en los edificios, con una planificación clara y con un estudio competente sobre las mejores tecnologías.

Por otra parte, con esta medida también se pretende impulsar la implantación de sistemas de gestión energética tipo ISO-50001 y la realización de la certificación energética de los edificios.

En el caso de los edificios de la Administración Autonómica, aunque ya se ha realizado una certificación al amparo del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, se impulsará la realización de una nueva certificación energética para detectar posibles mejoras.

Con esta medida se ha calculado un ahorro de energía final acumulado de **8,4 ktep**, (5,1 ktep corresponde a la Administración Autonómica y 3,3 ktep a las Entidades Locales), lo que supone un 8,03 % del total del sector.

La **medida 8 (L6.M8)**, es una medida específica destinada a promover la mejora en las instalaciones de alumbrado exterior de titularidad de las Entidades Locales.

Con esta medida se apoyará e impulsará la renovación de instalaciones de alumbrado exterior municipal, cambiando la tecnología actual por tecnologías más modernas y menos consumidoras de energía eléctrica. Se apoyará la sustitución de luminarias, lámparas, equipos de encendido, la instalación de sistemas de gestión y control remoto, todo ello, intentando eliminar la contaminación lumínica y ofreciendo a los ciudadanos un gran confort con un consumo reducido.

Teniendo en cuenta los ratios de ahorro potenciales (55 W/pl¹⁹¹), se ha calculado un ahorro de energía final acumulado de **26,5 ktep**, lo que supone un 25,36 % del total del sector.

Finalmente, la **medida 9 (L6.M9)**, también es una medida específica destinada a promover la mejora en las instalaciones asociadas al ciclo del agua de titularidad de las Entidades Locales.

Con esta medida se apoyará e impulsará la renovación de instalaciones consumidoras de energía asociadas a la captación, depuración, distribución y uso ornamental del agua.

Se trata de incentivar la renovación de bombas, mejorar la distribución, e incorporar sistemas e gestión y control inteligente de uso del agua.

Se ha calculado un ahorro de energía final acumulado de **19,5 ktep**, lo que supone un 18,66 % del total del sector.

¹⁹¹ Fuente : IDAE

L6.- SECTOR ADMON. AUTONÓMICA Y ENTIDADES LOCALES						AHORRO ENERGETICO ACUMULADO (ktep)
						104,5
	Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AE (ktep)	
M.1	M.1.A. Rehabilitación envolvente térmica de los edificios de la Admon. de Cyl incluidas las soluciones de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética	inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	- EREN valida actuación	8,1	
	M.1.B. Rehabilitación envolvente térmica de los edificios Entidades Locales incluidas las soluciones de arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	- EREN valida actuación - DGEyM Gestion	5,3	
M.2	M.2.A. Mejoras en las instalaciones térmicas, de refrigeración, de climatización, incluyendo digitalización y control en edificios de la Admon. de Cyl	inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	- EREN valida actuación	15,3	
	M.2.B. Mejoras en las instalaciones térmicas, de refrigeración, de climatización, incluyendo digitalización y control en edificios de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	- EREN valida actuación - DGEyM Gestion	10,0	
M.3	M.3.A. Mejoras en las instalaciones de iluminación interior, incluyendo digitalización y control de los edificios de la Admon. de Cyl	inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	- EREN valida actuación	1,6	



M.4	M.3.B Mejoras en las instalaciones de iluminación interior, incluyendo digitalización y control de los edificios de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	1.º EREN válida actuación 1.º DGEyM Gestión	1,0
	M.4.A Mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, y escaleras mecánicas) en los edificios de la Admon. de Cyl	inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	1.º EREN válida actuación	1,1
	M.4.B Mejora en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, y escaleras mecánicas) en los edificios de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	1.º EREN válida actuación 1.º DGEyM Gestión	0,7
M.5	M.5.A Recuperación de efluentes térmicos en edificios de la Admon. De Cyl	inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	1.º EREN válida actuación	3,2
	M.5.B Recuperación de efluentes térmicos en edificios de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	1.º EREN válida actuación 1.º DGEyM Gestión	2,1
M.6	M.6.A Mejora de la eficiencia energética de los CPD,s y del equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización de los mismos, sea relevante respecto al total del consumo del edificio así como mejoras en el equipamiento ofimático en los edificios de la Admon. de Cyl	inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	1.º EREN válida actuación	1,1

	M.6.A Mejora de la eficiencia energética de los CPD,s y del equipamiento de proceso de datos cuyo consumo energético, asociada la climatización de los mismos, sea relevante respecto al total del consumo del edificio así como mejoras en el equipamiento ofimático en los edificios de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	0,7
M.7	M.7.A Realización de auditorías energéticas, certificaciones energéticas de edificios e implantación de SGE-ISO-50001 en edificios de la Admon. de CylL	inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	,- EREN valida actuación	5,1
	M.7.B. Realización de auditorías energéticas, certificaciones energéticas de edificios e implantación de SGE-ISO-50001 en edificios de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	3,3
M.8	M.8. Mejoras en las instalaciones de alumbrado exterior de titularidad de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	26,5
M.9	M.9 Mejoras en las instalaciones relacionadas con el ciclo del agua (captación, distribución, depuración, etc.), incluidas las fuentes ornamentales cuya titularidad sea de las Entidades Locales	subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	19,5

Fig. 312.- Medidas de actuación en el sector ADMON. AUTONÓMICA Y ENTIDADES LOCALES

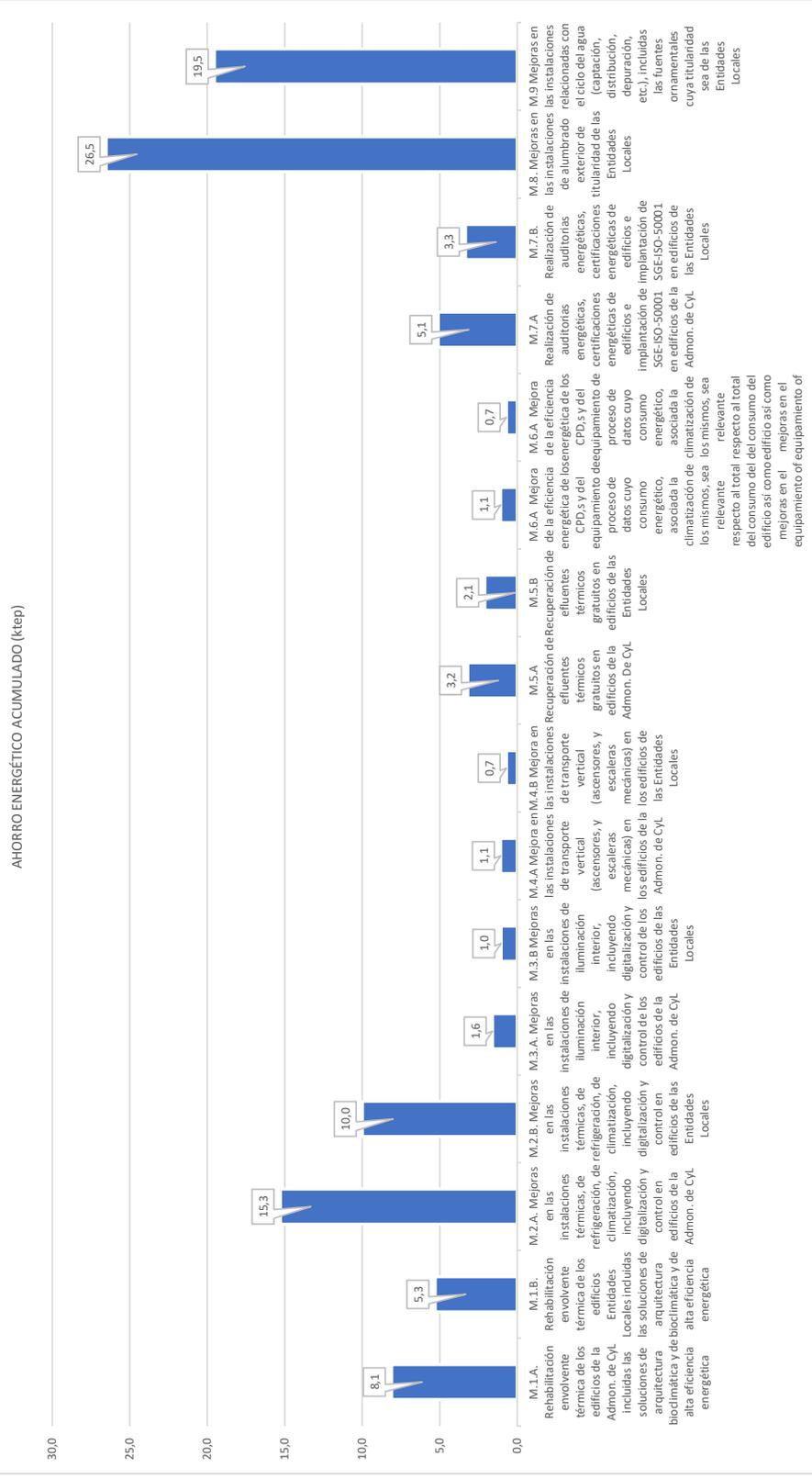


Fig. 313.- Ahorro energético acumulado por medidas L.6 sector ADMON. AUTONÓMICA Y ENTIDADES LOCALES

18.7 Medidas de actuación en L.7. I+D+i.

La línea de actuación sobre I+D+i, es una línea de actuación transversal a todas las demás líneas de actuación que afectan a los sectores industrial, agricultura, edificación y transporte.

El ahorro de energía se supone incluido en el resto de líneas y medidas indicadas.

Se han previsto **7 medidas de actuación**:

L7. M.1. Firma de contratos con equipos de investigación de las universidades públicas de Castilla y León para llevar a cabo investigación en el campo de la eficiencia energética

L7. M.2. Proyecto piloto demostrativo sobre el uso del hidrogeno en automoción

L7. M.3. Proyecto piloto demostrativo sobre la utilización de hidrogeno en mezcla con gas natural en sector industrial

L7. M.4. Proyecto piloto demostrativo sobre la utilización de tecnología nanocelular en la edificación para la mejora de la eficiencia energética en edificación

L7. M.5. Proyecto piloto demostrativo para la mejora de la eficiencia energética en edificios mediante Biotecnologías avanzadas en la purificación in-situ aire de interior

L7. M.6 Proyecto piloto demostrativo sobre fabricación de combustibles alternativos

L7. M.7 Proyecto piloto sobre recuperación de energía y/o almacenamiento de energía

La **medida 1 (L7.M.1)** relativa a la firma de contratos con equipos de investigación de las universidades públicas de Castilla y León para llevar a cabo investigación en el campo de la eficiencia energética, es una medida continuista que ya se había previsto en la EEE-CyL-2020 y dado los buenos resultados conseguidos, se considera necesario seguir apoyando e impulsando la investigación fundamental que realizan los equipos e investigación de las universidades públicas de Castilla y León.

Se desarrollará esta medida a través del EREN, con la firma de contratos a firmar con equipos de investigación, vinculados a las universidades públicas de Castilla y León, universidad de Burgos, universidad de León, universidad de Salamanca, universidad de Valladolid.

Las líneas de investigación estarán directamente relacionadas con la eficiencia energética, y en concreto en alguna de materias siguientes:

- I. Gestión de la energía
- II. Nuevas tecnologías en el sector edificación que mejoren la transformación de la energía, reduzcan la demanda y que permitan reducir y/o eliminar emisiones de CO₂
- III. Recuperación y/o almacenamiento de energía en todos los sectores
- IV. Utilización de las propiedades termodinámicas de materiales con cambio de fase en los sectores industrial y edificación
- V. Utilización y aprovechamiento de las características termodinámicas de los refrigerantes en los sectores industrial y edificación
- VI. Producción de combustibles alternativos a los combustibles de origen fósil
- VII. Producción y utilización de hidrógeno verde cuyo origen se base en fuentes renovables
- VIII. Valorización energética de residuos

El EREN dirigirá a las universidades públicas una invitación para que éstas, presenten las propuestas de proyectos de investigación correspondientes, escogiéndose aquellos proyectos que resulten más interesantes y de mayor viabilidad.

El EREN podrá solicitar a la Agencia para la calidad del sistema universitario de Castilla y León (ACSUCYL), cuantos informe considere oportunos.

La **medida 2 (L7.M.2)**, trata de impulsar la ejecución de un proyecto piloto demostrativo sobre el uso del hidrogeno en automoción.

En las instalaciones del EREN ubicadas en la sede del organismo en León, actualmente cuenta con un punto de suministro de GNC (gas natural comprimido para automoción), además de contar con un vehículo que utiliza GNC como combustible principal y gasolina.

El proyecto piloto, trata de ejecutar una instalación de producción e H₂ cuya electricidad que utilice un electrolizador, sea de origen renovable, bien producida por las propias instalaciones fotovoltaicas con las que ya cuenta el EREN o bien por la firma de contratos con garantía de origen.

El hidrógeno generado se mezclará con el GNC para poder estudiar y determinar la viabilidad de su utilización como combustible a utilizar en el vehículo de GNC mediante una instalación de mezclado de gas natural e H₂ utilizando el actual compresor de suministro de GNC.

Para llevar a cabo esta actuación el EREN, si fuera necesario, podrá firmar acuerdos, o contratos con entidades públicas o privadas.

La **medida 3 (L7.M.3)**, sobre ejecutar un proyecto piloto demostrativo sobre la utilización de hidrogeno en mezcla con gas natural en sector industrial, trata de adquirir conocimiento sobre las posibilidades de utilizar H₂ en la industria productiva, bien utilizándolo al 100% o bien mezclándolo con gas natural para su uso en calderas, motores de cogeneración, turbinas, etc.

Se prevé actuar mediante la participación del EREN en sociedades mercantiles, o a través de la firma de CCP,s.

La **medida 4 (L7.M.4)**, se refiere a la puesta en marcha de un proyecto piloto demostrativo sobre la utilización de tecnología nanocelular en la edificación para la mejora de la eficiencia energética en los huecos de los edificios.

Con este proyecto se dará continuidad a la investigación realizada en este campo de conocimiento iniciada en la EEE-CyL-2020

La **medida 5 (L7.M.5)**, trata de poner en valor la investigación sobre la mejora de la eficiencia energética en edificios mediante Biotecnologías avanzadas en la purificación in-situ del aire de interior en los edificios, para lo cual se tratará de ejecutar un proyecto piloto en el propio edificio del EREN u en otro edificio que pueda servir para estudiar la viabilidad técnico-económica de este tipo de técnica y tecnología.

El instrumento de desarrollo serán inversiones propias del EREN o participación en sociedades mercantiles o contrataos CCP,s

La **medida 6 (L7.M.6), M.6** impulsará y apoyará la ejecución de un proyecto piloto demostrativo sobre las posibilidades técnico-económicas para la fabricación de combustibles alternativos al diésel y la gasolina de origen fósil.

En ese sentido, podrán tener cabida en esta medida, la fabricación de combustibles sintéticos u otro tipo de combustibles que supongan una alternativa a la utilización de gasolina, diésel, glp, gas natural con objeto de migrar el consumo a combustibles cuyo origen en su fabricación o producción permita reducir las emisiones habituales que se producen con el uso de estos combustibles con origen convencional.

El instrumento de desarrollo serán inversiones propias del EREN o participación en sociedades mercantiles o contrataos CCP,s

Finalmente, la **medida 7 (L7.M7)**, trata de obtener conocimiento mediante la ejecución de proyecto piloto sobre recuperación de energía y/o almacenamiento de energía.

Este proyecto podrá estar relacionado con la edificación, la industria o incluso con el vehículo eléctrico.

El instrumento de desarrollo serán inversiones propias del EREN o participación en sociedades mercantiles o contrataos CCP,s

18.8 Medidas de actuación en L.8. FORMACIÓN

Para la línea de actuación de formación, se han previsto, 5 medidas a aplicar. Todas ellas estarán configuradas como formación on-line, programándose cada año.

Las medidas de formación diseñadas se configuran como un complemento a la formación reglada en los centros de formación profesional y universitaria en las ramas de conocimiento relativas a la arquitectura y la ingeniería.

Todos los cursos de formación que se convoquen tendrán un coste gratuito para los alumnos que se inscriban, restringiendo la inscripción a aquellos alumnos que cursen estudios o hayan finalizado los estudios en los centros ubicados en Castilla y León.

Los 5 cursos de formación versarán sobre las siguientes materias:

- L8. M.1. Curso de especialización en Eficiencia Energética
- L8. M.2. Curso sobre manejo de herramientas de certificación energética de edificios
- L8. M.3. Curso sobre producción, distribución y uso del Hidrógeno
- L8. M.4. Curso sobre Auditorías energéticas y SGE ISO-50001
- L8. M.5. Curso sobre SGE y servicios energéticos en Administraciones Públicas

La **medida 8 (L.M1)**, trata sobre la programación de un curso de formación especializada en materia de eficiencia energética con una duración de 6 meses, dirigida a los egresados de las universidades de Castilla y León en las carreras técnicas pertenecientes a la rama de conocimiento de arquitectura e ingeniería.

Se trata de un curso de formación muy especializado en el que se impartirá en formato on-line conocimientos sobre:

- I. Diseño de edificios de consumo casi nulo
- II. Auditorías Energéticas
- III. Gestión eficiente de las flotas de transporte y sistemas inteligentes y movilidad urbana
- IV. Eficiencia energética en instalaciones de suministro y depuración de agua y de alumbrado público
- V. Diseño de sistemas de recuperación de efluentes energéticos gratuitos
- VI. Hidrogeno

Cada convocatoria se publicará en la WEB del EREN y se dará publicidad a través de distintos canales de información indicando los criterios de elección de los alumnos, primando el expediente académico y el nivel de formación.

El contenido mínimo a impartir será el siguiente:

- I. Diseño de edificios de consumo casi nulo**
 - Definición de edificio de consumo casi nulo
 - CTE y edificios de consumo casi nulo. HE1, HE0.

- Medidas a incorporar en los edificios para considerarles como de consumo casi nulo. Envolvente térmica, instalaciones de calefacción, climatización y ventilación, instalaciones de iluminación, aprovechamiento de fuentes energéticas gratuitas, energías renovables, etc.
- Software de simulación
- Elaboración de estudios de viabilidad técnico/económica
- Casos prácticos

II. Auditorías Energéticas

- El contenido de este módulo coincide con el detallado en el Anexo V del Real Decreto 56/2006, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

III. Gestión eficiente de las flotas de transporte y sistemas inteligentes y movilidad urbana

- Análisis, planificación y gestión de la movilidad
- Infraestructuras y sistemas de transporte
- Tecnología sobre sistemas inteligentes de movilidad. Software de simulación. Smart Mobility
- Logística y distribución de mercancías en entornos urbanos e interurbanos
- Nuevas tecnologías en combustibles en el transporte. Vehículo eléctrico, gas natural vehicular, GLP, pila de combustible
- Elaboración de estudios de viabilidad técnico/económica
- Casos prácticos

IV. Eficiencia energética en instalaciones de suministro y depuración de agua y de alumbrado público

- Análisis energético de instalaciones de suministro de agua.
- Análisis energético de instalaciones de depuración de aguas residuales.
- Tecnología para la mejora de la eficiencia energética en instalaciones de suministro de agua y de instalaciones de depuración de aguas residuales
- Diseño de instalaciones de alumbrado público eficiente
- Software de simulación

- Elaboración de estudios de viabilidad técnico/económica
- Casos prácticos
- Diseño de sistemas de recuperación de efluentes energéticos gratuitos

V. Análisis de efluentes térmicos en el sector industrial. Agua caliente/fría, aire caliente/frío, vapor, etc.

- Análisis de efluentes térmicos en el sector edificación. Agua caliente/fría, aire caliente/frío, vapor, etc.
- Tecnología de recuperación de efluentes térmicos (agua, aire, vapor)
- Software de simulación
- Elaboración de estudios de viabilidad técnico/económica

VI. Hidroegno

- INTRODUCCIÓN: CONCEPTOS GENERALES Y ECONOMÍA DEL H₂.
Conceptos generales.
- PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO. Estado actual. Producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables y no renovables. Costes de producción de hidrógeno.
- ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE HIDRÓGENO. Características y tipologías de almacenamiento: gas a presión, líquido o mediante absorción en el seno de una sustancia en superficie u otro procedimiento químico. Sistemas de distribución de hidrógeno. Estaciones de servicio de hidrógeno. Equipos auxiliares.
- PILAS DE COMBUSTIBLE. Concepto y desarrollo de las pilas de combustible: Estructura básica, funcionamiento y tipos de pilas de combustible. Balance de planta: componentes auxiliares en las pilas de combustible. Tendencias. Motores de combustión de hidrógeno.
- USOS Y APLICACIONES DEL HIDRÓGENO. Usos del hidrógeno: aplicaciones estacionarias, móviles y otros portátiles en los sectores industrial y del transporte.
- SEGURIDAD Y NORMATIVA. Comportamiento básico de seguridad: prevención, control de riesgos y recomendaciones. Reglamentación y normativa relativa a las tecnologías del hidrógeno,

La **medida 2 (L8. M.2)**, pretende especializar a los alumnos de formación profesional y universitaria de Castilla y León en el manejo de herramientas de certificación energética de edificios.

La formación será completamente on-line y se dirigirá a los alumnos que hayan obtenido su titulación en algún centro oficial ubicado en Castilla y León.

Este curso se programará en dos niveles de dificultad, el primero dirigido preferentemente a alumnos titulados en enseñanzas de nivel de formación profesional relacionadas con la arquitectura y las instalaciones en los edificios y el nivel 2 dirigido a alumnos egresados en las carreras técnicas con nivel de Grado y/o Master de las universidades de Castilla y León.

El curso de programa como una formación especializada y muy práctica enseñando en cada momento a utilizar las herramientas oficiales aprobadas por el Ministerio competente para la certificación energética de edificios.

La **medida 3 (L8.M3)**, trata de formar a especialistas en el diseño, instalación y manejo de las nuevas tecnologías sobre producción, distribución y uso del Hidrógeno.

Se configurará con dos niveles, el primero dirigido a formar operarios especializados con titulación mínima de formación profesional y el segundo, dirigido a especializar a los titulados universitarios de Castilla y León en las ramas de conocimiento de la arquitectura y la ingeniería.

Al igual que el resto de cursos, éste se configurará en modalidad on-line.

La **medida 4 (L8.M4)**, programa un curso, también en modalidad on-line, sobre especialización en realización de Auditorías energéticas y aplicación de sistemas de gestión energética (SGE) tipo ISO-50001 dirigido a personal que trabaje en centros ubicados en Castilla y León o se encuentre en situación de desempleo inscrito en alguna de las oficinas ubicadas en Castilla y León, que tenga o haya tenido relación con las áreas de mantenimiento y/o ingeniería de instalaciones y edificios.

La **media 5 (L8.M5)**, se trata de la programación de un curso sobre sistemas de gestión energética basados en el estándar ISO-50001 y servicios energéticos en las Administraciones Públicas.

La modalidad será on-line y se dirigirá a personal Técnico de mantenimiento y personal responsable de la administración de edificios e instalaciones que preste sus servicios y esté adscrito a la administración de Castilla y León o a alguna de las Entidades Locales de Castilla y León.

Para finalizar, la **medida 6 (L8.M6)**, será una medida que se adaptará según necesidades formativas que puedan surgir a lo largo de la vigencia de la EEE-CyL-2030. A través de esta medida se financiarán acciones formativas especializadas en materia de energía como el Campus de la Energía y otras acciones específicas.

18.9 Medidas de actuación en L.9. DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

En la línea de actuación sobre difusión y comunicación, se han previsto 9 medidas a aplicar que se concretan en:

- L9.M.1 Realización de visitas guiadas relativas a eficiencia energética, medio ambiente, energías renovables, edificios emblemáticos, exposiciones, etc a realizar en el edificio del EREN
- L9.M.2 Elaboración de infografías en materia de eficiencia energética
- L9.M.3 Elaboración de video-tutoriales en materia de eficiencia energética
- L9.M.4 Stand expositivo sobre ahorro y eficiencia energética.
- L9.M.5 Montajes visuales sobre difusión de la eficiencia energética para su visualización en el stand
- L9.M.6 Lonas con mensajes sobre ahorro y eficiencia energética
- L9.M.7 Charlas taller sobre eficiencia energética
- L9.M.8 APP "EREN JCyL"
- L9.M.9 Campañas de comunicación sobre eficiencia energética reducción de emisiones, etc

Con la **media 1 (L.9.M1)**, sobre realización de visitas guiadas relativas a eficiencia energética, medio ambiente, energías renovables, edificios emblemáticos, exposiciones, etc a realizar en el edificio del EREN, se pretende difundir la importancia de la eficiencia energética, la reducción del consumo energético y las emisiones contaminantes a distintos colectivos, fundamentalmente, a niños, adolescentes y

universitarios, utilizando como edificio ejemplarizante el propio edificio del EREN, ya que este edificio incorpora tecnologías muy avanzadas habiendo sido diseñado y construido como exponente de la arquitectura bioclimática y de alta eficiencia energética.

Se reciben anualmente más de 25 visitas con una media de 20 a 30 visitantes lo que hace que se consigan en torno a 750 impactos.

La **medida 2 (L9.M2)**, trata de elaborar y publicar distintas infografías en materia de eficiencia energética, movilidad sostenible, reducción del consumo, uso inteligente de la energía, etc.

Con las infografías se consigue enviar mensajes concentrados en una única lectura, utilizándose diferentes canales de difusión (página WEB, twitter, etc).

Se elaborarán unas 30 infografías anuales, consiguiéndose más de 100.000 impactos.

Con la **medida 3 (L9.M3)**, se editarán y publicarán video-tutoriales en materia de eficiencia energética para su difusión a través de twitter, Instagram y YouTube, además de estar disponible en la web ENERGIA JCYL.

La **medida 4 (L9.M4)**, es una medida que permitirá construir un stand expositivo sobre ahorro y eficiencia energética, reutilizable para su transporte a los distintos eventos en los que participe el EREN. Además cuando no se desplace estará disponible en el edificio del EREN.

El stand será un espacio con un video-wall que permitirá difundir, videos, ideas, conceptos e interactuar a los visitantes, y se construirá para su fácil transporte y traslado.

La **medida 5 (L9.M5)**, será una medida programada para realizar montajes visuales sobre difusión de la eficiencia energética para su visualización en el stand, web, eventos a los que se asista etc.

Anualmente se propondrán temas relacionados con el ahorro energético en los diferentes sectores, la movilidad sostenible, los resultados de la Estrategia, etc.

La **medida 6 (L9.M6)**, se configura como una medida de difusión a utilizar en el propio edificio del EREN o en edificios con la suficiente envergadura para alojar unas lonas con

mensajes sobre ahorro y eficiencia energética a desplegar o en días señalados, como por ejemplo el 5 de marzo, día mundial de la eficiencia energética, o de forma permanente.

Inicialmente se programa para confeccionar 1 lona reutilizable cada 2 años.

Respecto a la **medida 7 (L9.M7)**, es una medida en la que se programa la realización de charlas taller sobre eficiencia energética dirigidas a escolares y/o asociaciones de consumidores y otros colectivos con objeto de concienciar en la necesidad de reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia energética.

Se configurarán como charlas de difusión y formación sencilla a realizar en todas las provincias de la Comunidad Autónoma, con una duración mínima de 2 horas. En principio se prevén realizar 9 charlas anuales.

La **medida 8 (L9.M.8)**, trata de mantener actualizada la APP "EREN JCyL", que sirve para informar a las personas que descargan la app sobre los certificados energéticos de los edificios, geo-localizándolos y para informar sobre la base de Técnicos certificadores.

En este periodo, se prevé aumentar las funcionalidades así como el contenido de la app, por ejemplo con (i) una calculadora energética, (ii) algunas tablas útiles, (iii) accesos a aplicaciones como AUDE, AYAE, etc.

Finalmente la **medida 9 (L9.M.9)**, programa la realización de campañas anuales de comunicación sobre eficiencia energética reducción de emisiones, etc, utilizando la prensa escrita, la radio y/o la prensa especializada, los medios digitales.

La campaña servirá, anualmente, para enviar mensajes a la población, en unas ocasiones generales, en otras ocasiones, específicos por sectores, anunciar convocatorias de apoyo económico, etc.

18.10 Medidas de actuación en L.10. APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL

La línea de actuación denominada Apoyo técnico institucional, se refiere a medidas que llevará a cabo el EREN a lo largo del periodo de vigencia de la EEE-CyL-2030.

Son medidas a realizar por el Organismo especializado creado por Ley 7/1996, de 3 de diciembre.

La **medida 1 (L10.M1)**, es una medida transversal que regulará y desarrollará la normativa necesaria para que el EREN sea el instrumento operativo de las políticas asociadas a la Transición energética para colaborar con la oficina de Cambio Climático de Castilla y León o el Organismo similar de ámbito autonómico.

La **medida 2 (L10.M2)**, es una medida con la que se creará la ventanilla única en materia de eficiencia energética, con como objetivo de eliminar las barreras administrativas a la hora de proporcionar permisos y certificaciones y apoyar a los hogares y empresas con asesoramiento legal, técnico (incluidas las auditorías energéticas) y financiero.

Los promotores de proyectos, los técnicos, los particulares, las administraciones públicas, podrán agilizar los procesos administrativos, y conseguirán con mayor facilidad el acceso a la financiación.

El EREN dará soporte técnico a otras ventanillas únicas locales ubicadas en toda la Región, utilizando los servicios técnicos de las Entidades Locales o creando ad hoc ventanillas especializadas en materia de Eficiencia Energética utilizando otros recursos materiales existentes como por ejemplo las oficinas del ICE o de la oficina de cambio climático y transición energética.

Con la oficina única, se pretende acompañar a los promotores de proyectos en todo el recorrido desde la idea hasta la materialización efectiva del proyecto, ofreciendo, (i) información técnica y administrativa especializada, (ii) asistencia técnica, (iii) planificación y (iv) el asesoramiento en la obtención de recursos financieros, incluyendo (v) el seguimiento y verificación del ahorro energético.

Podrá incluir herramientas y prácticas para aumentar la aceptación del Certificado de Rendimiento Energético (EPC) y de sus recomendaciones, así como los estándares de calidad climática más amplios para la renovación y utilización de la mejor tecnología disponible del equipamiento, los edificios, etc..

La "one stop shop" será crucial para el éxito de los proyectos que afecten a la rehabilitación energética de las viviendas sociales más complejas y para la creación de asociaciones intersectoriales para la renovaciones a gran escala a nivel de "barrio",

atacando a la pobreza energética mediante las sinergias de todos los agentes implicados en conseguir un ritmo de rehabilitación acorde a los objetivos energéticos programados.

La oficina única permitirá enviar una señal a los usuarios finales aumentando la confianza en los resultados finales, al garantizar ejecuciones de buena calidad, donde se deben combinar una multitud de aspectos y propósitos de renovación, vinculando hogares y empresas, en particular PYMES, con profesionales certificados y cualificados y monitoreando el desempeño logrado.

La ventanilla única ayuda a construir proyectos sólidos que ofrecen soluciones integradas y alianzas sólidas con actores locales (pymes, profesionales cualificados, instituciones financieras, asociaciones de vivienda social, agencias de energía (EREN, AGENBUR, AEMVA, APEA, otros), usuarios), siendo una de las claves para conectar las líneas de financiación y la experiencia con la demanda.

Podrá coordinar a los actores locales para garantizar mejor y las eficiente ejecución de los proyectos, poniendo en común demanda con oferta de una forma especializada, planificada y con el único objetivo de reducir el consumo energético, las emisiones de CO₂ y en definitiva mejorara la eficiencia en el uso y consumo energético.

La **medida 3 (L10.M3)**, engloba las actuaciones que ya vienen realizando el EREN como organismo que cuenta con recursos humanos muy especializados en materia energética y que se materializará en la participación en los comités, comisiones, grupos de trabajo, etc., donde se toman decisiones y se desarrolla normativa y obligaciones como son: (i) comisión Asesora del RITE, (ii) Comisión consultiva de eficiencia energética del MITECO/IDAE, (iii) Comité de la Directiva de eficiencia energética de la D.G. de Energía de la Comisión Europea, (iv) Grupo de expertos y comisiones de Certificación Energética y Auditorias energéticas, etc.

Con la **medida 4 (L10.M4)**, se programa la creación, y reconocimiento del EREN como oficina de validación y verificación de los proyectos que puedan recibir algún tipo de ayuda económica, financiación oficial o beneficio de tipo fiscal.

El EREN desarrollará y pondrá a disposición de los promotores de proyectos en materia de eficiencia energética una herramienta web para cargar la información que sea precisa para conocer el proyecto, evaluarlo energéticamente y validar dicho proyecto

obteniendo un informe/certificación que permita su presentación ante a los departamentos de gestión competentes en la concesión de ayudas, financiación o deducciones fiscales.

En cuanto a la **medida 5 (L10.M5)**, sobre realización de proyectos educativos especializados e innovadores en materia climática y de transición energética, es una medida para llevar a cabo en colaboración con la consejería de Educación, con objeto de ejecutar proyectos educativos para acercar la eficiencia energética a los escolares de los niveles previos a la universidad.

La **medida 6 (L10.M6)**, programa la edición de guías y/o manuales técnicos y divulgativos para la promoción de la eficiencia energética, el ahorro energético y la economía circular, dirigida a todos los sectores de población y de actividad económica.

Se prevé editar las guías o manuales en soporte PDF descargable desde la biblioteca de la WEB energía.jcyl.es. En este sentido, precisamente, una de las secciones más visitadas de la web energía.jcyl.es es precisamente la sección de la biblioteca realizándose numerosas descargas del fondo documental existente elaborado por el EREN.

La **medida 7 (L10.M7)**, es una medida dirigida al personal que presta servicios en las administraciones públicas. Es una medida que pretende promover programas de formación dirigidas a este personal en materia de eficiencia energética, reducción del consumo energético y de las emisiones contaminantes.

Esta actuación se llevara a cabo en colaboración con las entidades competentes en formación de empleados públicos con objeto de que pase a formar parte del catálogo de formación a recibir por los trabajadores tanto al servicio de la Administración Autónoma como de las Entidades Locales.

La **medida 8 (L10.M8)**, es una medida complementaria a la medida 4, pero diferenciada. Trata de crear la Oficina de validación de los cálculos y verificación de la huella de carbono de aquellas entidades, empresas, etc, que quieran calcular su huella de carbono de forma voluntaria o en su caso cuando se exija por alguna norma.

La oficina utilizará los medios materiales y humanos del EREN. El EREN desarrollará las herramientas web que sean preciosas para que todo el proceso de validación, verificación, comprobación y/o registro se realice vía telemática.

La **medida 9 (L10.M9)**, sobre creación y regulación del registro de auditorías energéticas realizadas por las administraciones y los organismos públicos vinculados, es una medida que pretende recoger toda la información y documentación que se genere en las auditorías energéticas que se lleven a cabo por las administraciones públicas y sus organismos vinculados, tanto de forma voluntaria como en caso de que alguna norma obligue a la realización de auditorías energéticas.

El EREN ya ha puesto en marcha, desarrollando una herramienta web de registro de las auditorías energéticas que se exigen a las grandes empresas por el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, denominada AUDE. Aprovechando este desarrollo y esta herramienta web, se ampliarán sus funcionalidades para que las administraciones públicas y sus organismos vinculados presenten y registren las auditorías energéticas que realicen.

La información recopilada tendrá un gran valor para planificar inversiones, conocer los resultados de las mejoras y utilizarla para mejorar la eficiencia energética de las estaciones y edificios.

La **medida 10 (L10.M9)**, sobre el registro de entidades y personas colaboradoras con la tramitación de las subvenciones en materia de eficiencia energética, reducción de emisiones y movilidad sostenible, es una medida que ya está implantada, siendo el EREN el organismo competente. Esta medida pretende actualizar y adaptar en lo que sea necesario en el futuro, el registro telemático con objeto de eliminar barreras y agilizar los procesos y procedimientos de tramitación de las ayudas generando una base de datos de empresas y personas para información general a los ciudadanos.

Finalmente la **medida 11 (L10.M11)**, es una medida continuista, ya que trata de llevar a cabo el registro y control del consumo energético por fuentes que permita determinar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al inventario de los edificios, parque móvil e infraestructuras públicas, así como equipamiento relativo a las tecnologías de información y comunicación, de las que son titulares la Administración autonómica y las Entidades Locales.

Actualmente el EREN tiene en marcha la herramienta web OPTE que realiza estas funciones, no obstante, OPTE se debe adaptar a cambios normativos y evolucionar para utilizar la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (Iot) y ser una gran base de datos que sirva para obtener información en tiempo real, fiable y útil, que permita tomar decisiones estudiadas y basadas en el conocimiento adquirido.

19 IMPLICACIONES ECONÓMICAS.

Para conseguir los objetivos fijados con la aplicación de la EEE-CyL-2030, esto es:

- Alcanzar una mejora de la eficiencia energética del 40%.
- Reducción de 2.815,8 ktep de energía final acumulada
- Reducir en un 23,31% la intensidad energética primaria pasando de 159,72 tep/M€_PIB en 2020 a 122,49 tep/M€_PIB en 2030
- Reducir en un 21,35% las emisiones de CO₂ referidas a energía final, pasando de 16,89 Mt/a en 2020 a 13,28 Mt/a en 2030.

Se estima que las inversiones a realizar ascenderán a 12.760,32 millones de euros. Del total de inversiones a realizar, la inversión privada será de 10.938,61 millones de euros, y la inversión pública (ayudas más inversiones directas), será de 1.821,72 millones de euros (14,28%).

	INVERSIONES TOTALES (M€)	INVERSIONES PRIVADAS	APOYO e INVERSIONES PÚBLICAS
	(millones de €)	(millones de €)	(millones de €)
L1.- SECTOR INDUSTRIAL	497,08	348,13	148,95
L2.- SECTOR AGRICULTURA	143,01	100,11	42,90
L3.- SECTOR RESIDENCIAL / DOMESTICO	1.029,04	756,30	272,74
L4.- SECTOR TERCIARIO / SERVICIOS	679,64	475,75	203,89
L5.- SECTOR TRANSPORTE	8.890,85	8.763,36	127,48
L6.- SECTOR ADMON. AUTONÓMICA	68,77		68,77
L6.- ENTIDADES LOCALES	789,25	236,78	552,48
L7.- I+D+i	1,50		1,50
L8.- FORMACIÓN	0,73		0,73
L9.- DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	1,67		1,67
L10.- APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL	0,75		0,75
L11.- PLAN DEL HIDROGENO DE CASTILLA Y LEÓN	658,03	258,18	399,85
	12.760,32	10.938,61	1.821,72
		85,72%	14,28%

Fig: 314.- Inversiones totales

El mayor volumen de inversión corresponde al **sector transporte, 8.890,85 M€**, aunque también es el que menores apoyos públicos necesita, sólo 127,48 M€ (1,43%) y es el

que mayor participación tendrá en el ahorro de energía final acumulado, 895,2 ktep (31,79%).

De todas formas es necesario aclarar que de los 8.890,85 M€ de inversiones que se deben realizar, **8.470,9 M€** (95,2%) son por renovación de la flota de vehículos, prevista en **520.293 vehículos**, **261.880** pasarán a ser vehículos con tecnologías eléctricas y **258.413** resto de tecnologías.

El siguiente sector por volumen de inversión es el **sector residencial con 1.029,04 M€**, con un apoyo público necesario de 272,74 M€ (26,50%). Este sector aportará 433,10 ktep de ahorro de energía final acumulada (15,38%), es decir se precisan **2.375,98 €/tep** ahorrado de energía final.

Las **Entidades Locales**, precisan de realizar inversiones por un total de **789,25 M€** y aportarán 69,14 ktep al ahorro de energía final acumulada (2,45%), con un ratio de inversión por tep ahorrado de **11.415,25€ /tep**.

En el sector **servicios/terciario**, habrá que realizar inversiones por **679,64 M€**, con un apoyo público de 203,89 M€ (30%), aportando 302,91 ktep de ahorro de energía final acumulado (10,76%). El ratio de inversión en este sector es de **2.243,70 €/tep**.

El **Plan del hidrógeno de Castilla y León** supondrá inversiones por importe total estimado de **658,03 M€**, de los que 399,85 (60,67%) serán apoyos públicos, vía subvenciones a fondo perdido o vía financiación retornable. A efectos de ahorro de energía final, se contabiliza en las líneas sectoriales.

Para el **sector industrial**, se estiman unas inversiones a realizar que alcanzan los **497,08 M€**, de los que 148,95 M€ serán apoyos públicos (29,97%), aportando una ahorro acumulado de energía final de 680,88 ktep (24,18%). Con estos datos el ratio de inversión por tep ahorrado en este sector es de **730,05 €/tep**.

El **sector agricultura**, precisa de unas inversiones estimadas de **143,01 M€**, donde el apoyo público será de 42,90 M€ (30%), totalizando 399,13 ktep de ahorro acumulado de energía final, lo que supone invertir **358,30 €/tep**.

Para el **sector administración autonómica** se ha previsto la necesidad de realizar inversiones por un importe de **68,77 M€**, aportando 33,35 ktep al ahorro total acumulado de energía final, lo que implica unas inversiones de **2.062 €/tep**.

Las inversiones a realizar en las líneas transversales, I+D+i, formación, difusión, comunicación y apoyo técnico institucional, ascenderán a **4,65 M€**.

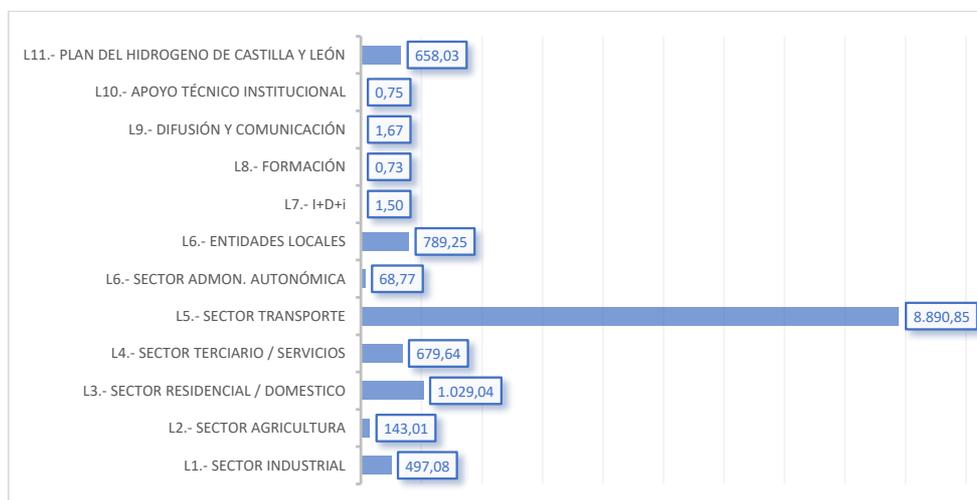


Fig: 315.- Porcentaje de inversiones por líneas de actuación

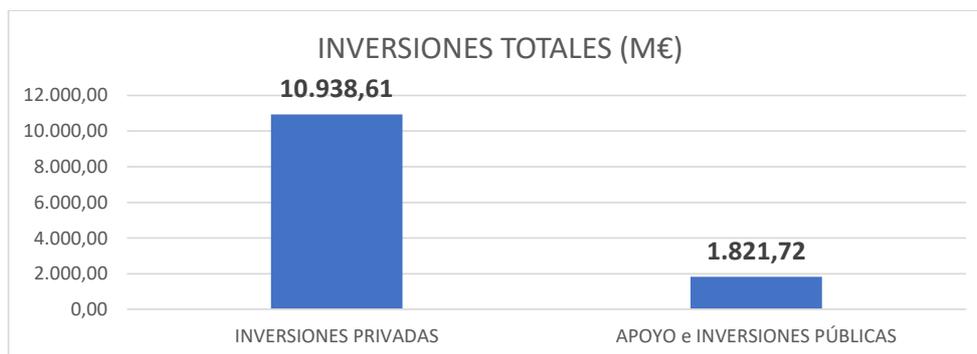


Fig: 316.- Inversiones privadas y apoyo público

Si desagregamos las inversiones correspondientes a la renovación de vehículos prevista en el sector transporte, es el sector residencial doméstico el de mayor inversión, en total 1.029,04 M€ (23,99%), seguido de las Entidades Locales, 789,25 M€ (18,40%), a continuación estaría el Plan del Hidrógeno de Castilla y León con 658,03 M€ (15,34%), el siguiente sector sería el industrial, con 497,08 M€ (11,59%), transporte con 419,91 M€ (9,79%) (excluidas las inversiones por renovación del parque automovilístico) la

agricultura con 143,01 M€ (3,33%), y finalmente, la Administración Autónoma con 68,77 M€ (1,60%). Se cerraría con inversiones en medidas transversales, I+D+i, formación, comunicación y difusión y apoyo técnico institucional que representarían 4,65 M€ (0,11%).

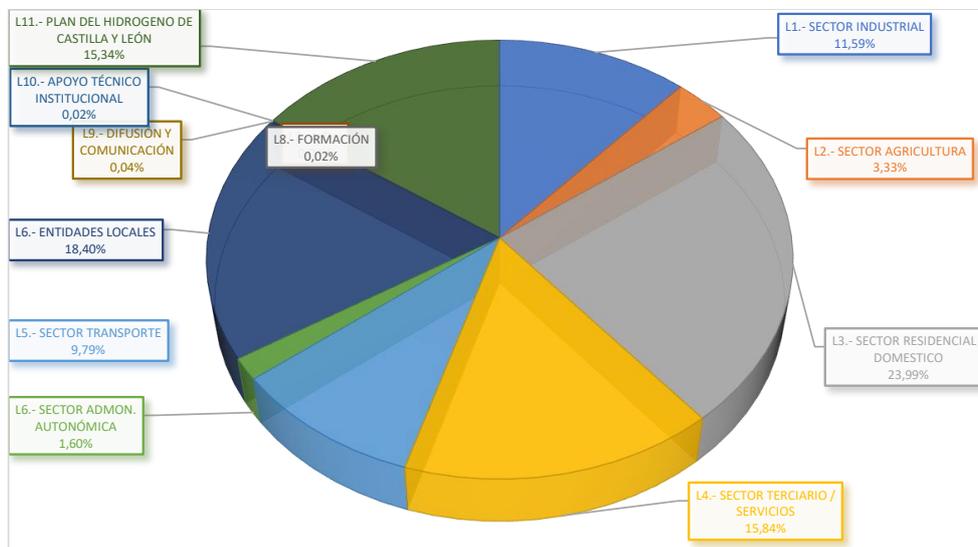


Fig: 317.- Inversiones totales sin contabilizar las inversiones en renovación de vehículos

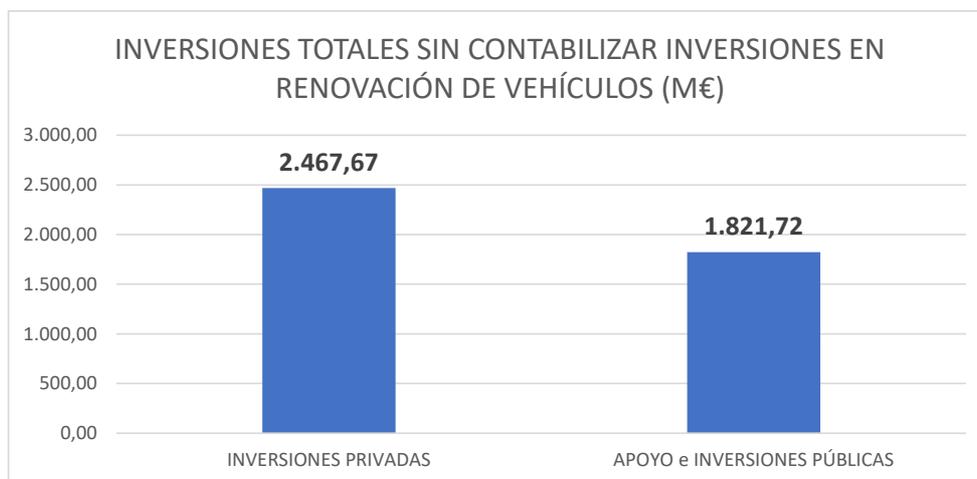


Fig: 318.- Inversiones privadas y públicas totales sin contabilizar las inversiones en renovación de vehículos

Al no tener en cuenta las inversiones por renovación del parque de vehículos sobre el total de fondos económicos a destinar, el 58% serán por la iniciativa privada y por su

parte el 42% serán fondos económicos con origen público, bien vía subvenciones a fondo perdido, bien financiación con fondos retornables, deducciones fiscales o inversión directa a realizar por las administraciones públicas.

19.1 INVERSIONES Y APOYOS PÚBLICOS POR ANUALIDADES

En el cuadro siguiente se recogen las inversiones directas a realizar por las administraciones públicas así como los fondos económicos a destinar para apoyo público vía subvenciones o financiación retornable.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
L1.- SECTOR INDUSTRIAL	14.763.076	14.788.076	15.068.048	14.788.076	15.068.048	14.763.076	15.093.048	14.763.076	15.068.048	14.788.076	148.950.650
L2.- SECTOR AGRICULTURA	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	42.903.876
L3.- SECTOR RESIDENCIAL / DOMÉSTICO	4.975.668	5.804.946	6.634.224	12.070.602	13.514.160	25.185.480	34.092.541	45.456.721	56.820.901	68.185.081	272.740.325
L4.- SECTOR TERCARIO / SERVICIOS	6.906.816	7.655.837	8.404.859	9.153.880	9.902.902	17.393.116	24.883.331	32.373.546	39.863.761	47.353.976	203.892.023
L5.- SECTOR TRANSPORTE	7.665.137	12.998.517	16.622.638	20.246.759	23.850.819	9.176.972	9.176.972	9.176.972	9.184.972	9.384.972	127.484.728
L6.- SECTOR ADMON. AUTONÓMICA	0	3.438.409	3.438.409	6.876.819	6.876.819	6.876.819	10.315.228	10.315.228	10.315.228	10.315.228	68.768.190
L6.- ENTIDADES LOCALES	0	27.623.762	27.623.762	55.247.524	55.247.524	55.247.524	82.871.286	82.871.286	82.871.286	82.871.286	552.475.242
L7.- I+D+i	64.000	260.000	260.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	60.000	60.000	1.504.000
L8.- FORMACIÓN	28.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	730.000
L9.- DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	150.000	495.100	150.100	180.100	150.100	180.100	150.100	180.100	150.100	180.100	1.665.900
L10.- APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL	0	171.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	747.000
L11.- PLAN DEL HIDROGENO DE CASTILLA Y LEÓN	11.868.660	53.408.197	53.408.197	53.408.196	37.960.279	37.960.279	37.960.279	37.960.279	37.960.279	37.960.279	399.854.920
	50.711.744	130.712.232	136.050.624	176.572.344	167.171.039	171.383.754	219.143.172	237.697.596	256.734.962	275.539.386	1.821.716.854

Fig: 319.- Inversiones y apoyo público anualizado

En relación a los fondos económicos de origen público, si se analizan por líneas de actuación, es la Línea 6, L6. Entidades Locales es en la que mayor inversión se realizará, 552,48 M€.

Le sigue la Línea 11 L11. Plan del Hidrogeno de Castilla y León, con una inversión de 399,85 M€, 203,8 M€ en la línea 4 para el sector terciario y servicios, 203,89 M€ en la línea 3 del sector residencial-doméstico, 148,95 en la línea 1 sobre el sector industrial, 68,7 M€ en la línea 6 de la Administración Autonómica, 42,9 M€ en la línea 2 para el sector agricultura y finalmente 4,65 M€ para las líneas 7, 8, 9 y 10, sobre I+D+i, formación, difusión y comunicación y apoyo técnico institucional.

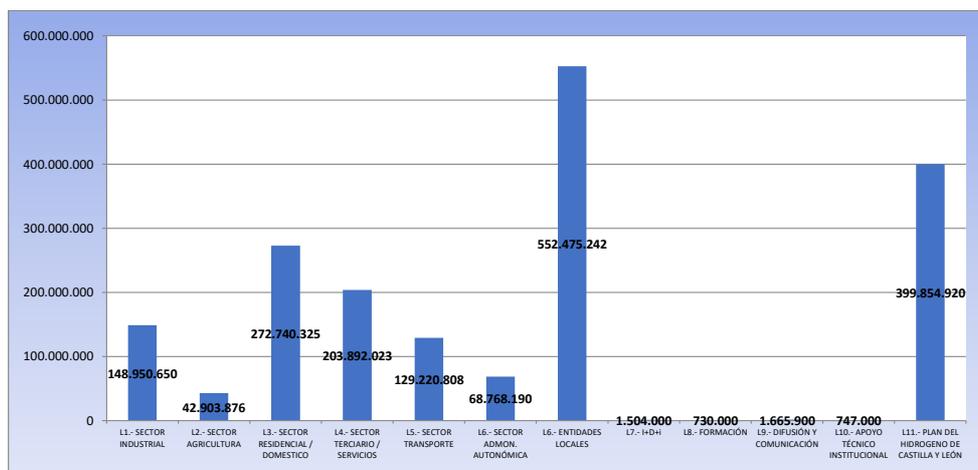


Fig: 320.- Inversiones y apoyo público por líneas de actuación

Por otra parte, del total del apoyo público, se prevé que 1.638,78 M€ tengan un origen del Estado y 182,93 M€ tenga origen en el presupuesto autonómico.

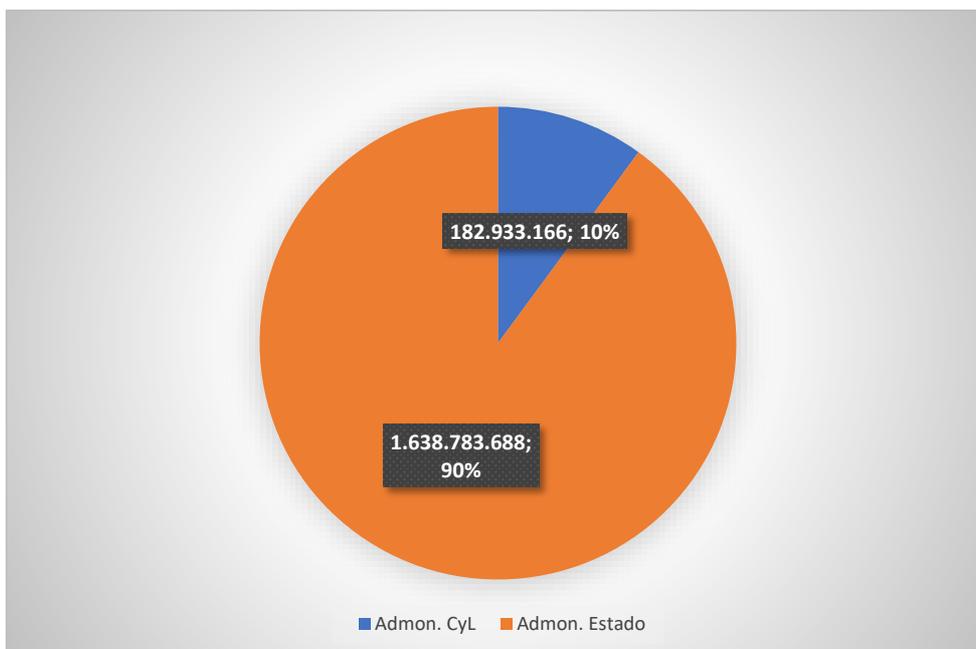


Fig: 321.- Inversiones y apoyo público por fuente de financiación

En términos de empleo, se estima que en el periodo de aplicación de la EEE-CyL-2030, se pueden crear o mantener del orden de 357.423 empleos, sumando empleos directos, 119.141 y empleos indirectos, 238.282¹⁹².

Según PNIEC, las inversiones de ahorro y eficiencia energética pueden generar entre 56.000 a 100.000 empleos directos anuales. Tomando la media, se estima que se pueden crear del orden de 9 empleos directos por cada millón de euros de inversión y del orden de 18 empleos indirectos.

Otros estudios y documentos indican que el empleo directo asociado a las inversiones en ahorro y eficiencia energética se situaría en los 15 empleos y 30 empleos indirectos.

Con tomando el ratio más conservador previsto en PNIEC, en el cuadro siguiente se recoge por líneas de actuación el empleo afectado.

EMPLEO 2021-2030	
directo	indirecto
4.641	9.282
1.335	2.671
9.608	19.216
6.346	12.691
83.012	166.025
642	1.284
7.369	14.738
14	28
7	14
16	31
7	14
6.144	12.288
119.141	238.282
	357.423

Fig: 322.- Empleo afectado por la EEE-CyL-2030

¹⁹² Ratios obtenidos de PNIEC, página 218 versión febrero 2020.

20 ANEXOS

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN CASTILLA Y LEÓN

	Comb. Sólidos	Comb líquidos + GLP	Gas Natural	COGENERACIÓN	Hidráulica	Eólica	Solar + TÉRMICA RENOVABLE	Bioenergía térmica	Bioenergía eléctrica	Total renovables	Total no renovables	Eficiencia energética	Total E primaria sin EE	Total E primaria + EE
	2.007,18	2.775,30	1.468,80	144,65	912,15	1.071,80	72,66	625,00	30,00	2.711,61	6.251,28	5.133,84	8.962,89	14.096,73
	2.336,47	3.000,01	1.507,17	154,81	645,86	967,88	72,66	631,25	30,30	2.347,94	6.843,66	8.264,07	9.191,60	17.455,67
	1.601,18	3.119,28	1.538,06	159,72	977,69	954,81	94,39	637,56	30,60	2.695,06	6.258,52	7.815,38	8.953,58	16.768,96
	1.615,12	3.141,20	1.669,48	200,64	372,51	957,38	101,99	643,94	30,91	2.106,73	6.425,81	8.283,09	8.532,54	16.815,63
	815,57	3.228,14	1.824,29	221,76	675,35	997,64	77,33	650,38	31,22	2.431,92	5.868,00	7.762,97	8.299,91	16.062,88
	93,19	3.063,84	1.870,62	242,54	464,72	1.078,03	87,45	656,88	31,53	2.318,61	5.027,65	8.761,32	7.346,27	16.107,58
		Comb líquidos + GLP	Gas Natural		Electricidad			Biomasa					Total E primaria sin EE	Total E primaria + EE
		3.249,95	1.755,24		6.615,60			521,38					12.142,16	17.276,01
		3.520,61	1.801,07		6.048,36			526,59					11.896,64	20.160,71
		3.671,58	1.837,99		6.209,92			531,85					12.251,35	20.066,73
		3.601,22	1.995,03		4.799,02			537,17					10.932,45	19.215,55
		3.817,53	2.180,02		5.103,92			542,54					11.644,02	19.406,98
		3.623,19	2.235,39		4.197,40			547,97					10.603,96	19.365,27

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN CASTILLA Y LEÓN

	Consumo Energía Final (ktep)	Consumo Energía Final (%)	Electricidad	Gas Natural	GLP	Gasóleo C	Gasolina	Gasóleo A	Gasóleo B	FUELOLEO BIA	GASOLINAS, GASÓLEOS Y FUELOLEOS	Bioenergía
ÍA	824,99	14,44%	38,33	55,99	0,00	0,00	26,57	149,60	554,50		730,67	0,00
	1285,12	22,49%	273,55	814,91	0,00	8,60	0,00	0,00	0,00	8,07	16,67	180,00
	634,71	11,11%	262,84	200,10	36,37	69,39	0,00	0,00	0,00		105,76	66,00
	977,68	17,11%	315,03	327,62	37,48	143,56	0,00	0,00	0,00		181,03	154,00
	1777,50	31,10%	18,73	0,11	0,00	0,00	243,15	1368,90	61,61		1673,66	85,00
COS	214,72	3,76%	104,19	70,43	13,79	26,31					40,10	0,00
	5.714,73	100,00%	1012,68	1468,82	87,64	247,86	269,73	1518,50	616,11	8,07	2747,91	485,00

	Consumo Energía Final (ktep)	Consumo Energía Final (%)	Electricidad	Gas Natural	GLP	Gasóleo C	Gasolina	Gasóleo A	Gasóleo B	FUELOLEO BIA	GASOLINAS, GASÓLEOS Y FUELOLEOS	Bioenergía
	865,44	14,39%	41,56	53,07			27,93	167,89	575,00		770,81	
	1335,99	22,22%	296,56	772,51		54,20				30,92	85,12	181,80
	636,52	10,58%	284,95	189,69	37,14	58,08					95,22	66,66
	1021,57	16,99%	283,08	425,34	37,45	120,17					157,61	155,54
	1938,49	32,24%	20,30	0,11	6,03		251,35	1510,97	63,89		1832,24	85,85
COS	215,49	3,58%	112,96	66,76	13,74	22,03					35,77	
	6.013,51	100,00%	1039,40	1507,17	94,34	254,48	279,28	1678,85	638,89	30,92	2976,77	489,85

	Consumo Energía Final (ktep)	Consumo Energía Final (%)	Electricidad	Gas Natural	GLP	Gasóleo C	Gasolina	Gasóleo A	Gasóleo B	FUELOLEO BIA	Gasolina-Gasóleos-Fuelóleo	Bioenergía
	897,71	14,49%	42,39	53,21			28,68	180,51	592,92		802,11	
	1339,33	21,63%	302,53	774,45		49,22				29,51	78,73	183,62
	641,94	10,37%	290,69	190,17	41,01	52,74					93,76	67,33
	1034,50	16,70%	284,11	453,52	30,65	109,13					139,78	157,10
	2062,49	33,30%	20,71	0,11	6,35		258,13	1624,60	65,88		1954,96	86,71
COS	217,34	3,51%	115,23	66,93	15,17	20,01					35,18	
	6.193,30	100,00%	1.055,67	1.538,06	93,18	231,10	286,81	1.805,11	658,80	29,51	3.104,51	494,75

Consumo Energía Final (ktep)	Consumo Energía Final (%)	Electricidad	% electricidad	Gas Natural	% gas natural	GLP	% GLP	Gasóleo C	% Gasóleo C	2828,02						Gasolina-Gasóleos-Fuelóleo	Bioenergía
										Gasolina	% Gasolinas	Gasóleo A	% Gasóleo A	Gasóleo B	% Gasóleo B		
907,58	14,26%	44,03	4,2%	61,06	3,7%		0,0%	29,32	0,0%	188,66	10,0%	583,41	90,0%		802,49		
1453,81	22,84%	314,21	29,7%	888,74	53,2%		0,0%	41,55	21,3%		0,0%		0,0%	23,64	65,40	185,45	
670,61	10,53%	301,91	28,5%	218,23	13,1%	37,29	43,0%	44,52	22,8%		0,0%		0,0%		82,46	68,00	
961,97	15,11%	256,89	24,3%	424,88	25,4%	28,63	33,0%	92,11	47,2%		0,0%		0,0%		121,53	158,67	
2144,80	33,69%	21,51	2,0%	0,12	0,0%	6,98	8,1%	263,89	0,0%	1697,92	90,0%	64,82	10,0%		2035,60	87,58	
227,41	3,57%	119,68	11,3%	76,81	4,6%	13,79	15,9%	16,89	8,7%		0,0%		0,0%		30,92		
6.366,18	100,00%	1.058,24		1.669,48		86,69		195,06		1.886,57		648,23		23,64	3.138,41	499,70	

Consumo Energía Final (ktep)	Consumo Energía Final (%)	Electricidad	Gas Natural	GLP	Gasóleo C	Gasolina	Gasóleo A	Gasóleo B	FUELOLEO BIA	Gasolina-Gasóleos-Fuelóleo	Bioenergía
934,88	14,08%	45,03	64,95			30,52	193,28	601,10		824,90	
1524,91	22,97%	321,32	945,45		46,70				24,12	70,83	187,31
687,44	10,35%	308,75	232,16	29,52	48,34					77,86	68,68
1050,87	15,83%	261,92	500,26	28,43	100,01					128,44	160,25
2207,44	33,25%	22,00	0,13	15,86		274,65	1739,56	66,79		2096,86	88,45
233,35	3,51%	122,39	81,71	10,92	18,34					29,26	
6.638,90	100,00%	1.081,40	1.824,29	84,73	213,39	305,17	1.932,84	667,89	24,12	3.228,14	504,69

Consumo Energía Final (ktep)	Consumo Energía Final (%)	Electricidad	Gas Natural	GLP	Gasóleo C	Gasolina	Gasóleo A	Gasóleo B	FUELOLEO BIA	Gasolina-Gasóleos-Fuelóleo	Bioenergía
923,13	14,16%	45,05	68,79			31,29	182,37	595,63		809,28	
1560,86	23,95%	321,50	1001,27		37,97				10,94	48,91	189,18
698,83	10,72%	308,92	245,86	34,55	40,13					74,68	69,37
993,20	15,24%	253,37	468,44	27,02	82,52					109,54	161,86
2104,90	32,29%	22,01	0,14	4,30		281,60	1641,34	66,18		1993,42	89,34
236,99	3,64%	122,46	86,53	12,78	15,22					28,00	
6.517,91	100,00%	1.073,30	1.870,62	78,66	175,85	312,89	1.823,71	661,81	10,94	3.063,84	509,74

REFERIDAS A ENERGÍA FINAL

EMISIONES CO2 REFERIDAS A ENERGÍA FINAL (t/a) - REAL											
	GLP	Gasóleo C	Gasolina	Gasóleo A	Gasóleo B	Fuelóleo BÍA	Bioenergía	Total	Variación (%)	Ahorro CO2 (t/año)	Ratio (tCO2/tepEF)
Natural											
3.467.722	258.879	896.503	781.096	4.573.987	1.855.818	25.622	101.530	15.023.292		0,00	2,63
3.558.271	278.693	920.446	808.748	5.056.990	1.924.448	98.171	102.545	15.891.251	5,78%	398.190,03	2,64
3.631.202	275.268	835.872	830.568	5.437.299	1.984.406	93.692	103.571	16.384.006	3,10%	425.893,31	2,65
3.941.466	256.078	705.504	849.113	5.682.679	1.952.585	75.063	104.606	16.766.995	2,34%	1.454.116,04	2,63
4.306.944	250.296	771.803	883.734	5.822.048	2.011.785	76.596	105.652	17.498.782	4,36%	1.276.408,88	2,64
4.416.334	232.354	636.021	906.075	5.493.313	1.993.472	34.735	106.709	17.064.466	-2,48%	1.748.354,46	2,62

S INTENSIDADES ENERGÉTICAS Y RATIOS RELEVANTES

Intensidades Energéticas (tep/ME)	IE-Final (consumo+export)	IE-Final (consumo)	Consumo Total Objetivo UE2020 Y UE2030 respecto a tendencial sin hacer nada	Consumo de energía PRIMARIA REAL (ktep)	PORCENTAJE DE AHORRO respecto al tendencial	Consumo de energía PRIMARIA sin ahorro (ktep)	Tendencial consumo de energía FINAL (ktep)	Productos obtenidos	Consumo de energía FINAL sin ahorro (ktep)	Rendimiento en la transformación de EP a EF	EP/EF
52,8	135,2	108,2		8.553,80				Energía eléctrica exportada (ktep)		88,49%	1,13
16,7	133,8	102,0	14.876,4	12.142,16	-29,72%	12.142,16	8.163,99	1.781,33	5.714,73	61,74%	1,62
95,5	130,0	103,9	14.805,9	11.896,64	-31,85%	11.969,07	8.301,47	1.514,81	6.058,03	63,28%	1,58
7,6	131,5	104,9	14.025,6	12.251,35	-26,94%	12.468,63	8.372,04	1.566,77	6.326,86	63,34%	1,58
31,0	121,4	105,4	13.884,7	10.932,45	-34,99%	11.367,03	8.443,20	968,38	6.633,30	67,09%	1,49
84,6	122,3	105,3	13.108,9	11.644,02	-27,51%	12.368,31	8.514,97	1.073,98	7.084,09	66,24%	1,51
53,2	111,1	100,3	13.006,9	10.603,96	-34,17%	11.690,40	8.587,34	699,25	7.185,71	68,06%	1,47

ANEXO 1. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE CO2 Y DE TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN ENERGÍA FINAL

Consumo de CO2 /kWh Energía Final		IDAE		EP/EF
Energía total peninsular	0,26	0,331		2,368
	0,311			1,182
	0,254			1,204
	0,203			1,195
	0,018			1,075
	0,259			1,182
	0,249			1,182
	0,273			1,182
	0,357			1,084
	0,363			1,084
	0,472			1,084
	0,351			1,182

IAJAL DE CASTILLA Y LEÓN.

Actividad	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		CNE-2009
	Castilla y León	España	Castilla y León	España	Castilla y León	España	Castilla y León	España	Castilla y León	España	Castilla y León	España	Castilla y León	España	
madería, selvicultura y pesca (CNAE 1 a 3)															
	286	2.567	281	2.481	280	2.416	269	2.304	265	2.282	266	2.334	239	2.060	
Carpa, hulla y lignito	36	105	35	99	35	97	30	92	28	82	26	79	26	71	5
Corte de petróleo y gas natural	0	18	0	18	0	21	0	22	0	21	0	17	0	7	6
Industrias metalúrgicas	17	67	13	64	12	73	15	74	13	71	12	72	10	68	7
Industrias extractivas	225	2.327	225	2.249	226	2.168	217	2.060	215	2.052	218	2.091	195	1.843	8
Industria textil	8	50	8	51	7	57	7	56	9	56	10	75	8	71	9
Industria de la madera	10.518	182.179	10.128	176.726	9.973	174.333	9.800	172.130	9.818	174.090	10.094	180.267	9.934	178.280	
Industria de la alimentación	2.477	23.784	2.396	23.302	2.360	23.083	2.307	22.873	2.293	23.769	2.458	25.748	2.403	25.374	10
Industria de productos químicos	596	4.978	617	5.041	638	5.102	654	5.165	658	5.249	694	5.594	670	5.356	11
Industria de metales	0	53	0	51	0	55	0	52	0	51	0	51	0	50	12
Industria de maquinaria y equipo	184	6.143	183	6.039	183	6.074	186	6.125	180	6.256	179	6.518	177	6.643	13
Industria de textiles	393	8.952	361	8.647	353	8.667	344	8.578	346	8.779	350	9.025	350	9.206	14
Industria del calzado	72	4.668	68	4.616	65	4.753	63	4.738	71	4.691	65	4.726	62	4.636	15
Industria de la madera y el corcho, excepto muebles	855	11.806	815	11.095	791	10.599	755	10.191	772	10.194	761	10.455	752	10.321	16
Industria de la imprenta	49	1.819	47	1.791	49	1.770	47	1.740	48	1.737	44	1.719	41	1.628	17
Industria de producción de soportes grabados	560	14.805	539	14.331	513	14.042	496	13.813	521	13.763	528	14.156	544	14.285	18
Industria de petróleo	1	20	3	22	2	19	1	18	2	20	2	22	1	18	19
Industria de productos farmacéuticos	119	3.641	115	3.606	111	3.645	107	3.565	108	3.668	113	3.823	112	3.610	20
Industria de productos de caucho y plástico	20	374	20	370	20	369	20	373	19	374	19	400	16	341	21
Industria de productos minerales no metálicos	165	4.949	157	4.827	149	4.666	141	4.586	140	4.561	143	4.539	135	4.352	22
Industria de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	656	9.795	631	9.327	608	8.968	583	8.602	563	8.533	566	8.674	550	8.248	23
Industria de productos metálicos, excepto maquinaria y equipos	66	1.360	63	1.316	62	1.286	53	1.232	60	1.287	77	1.510	63	1.366	24
Industria de productos informáticos, electrónicos y ópticos	2.187	37.135	2.091	35.695	2.080	35.016	2.060	34.193	2.032	33.722	2.013	33.828	1.996	33.676	25
Industria de maquinaria y equipo eléctrico	63	2.653	53	2.530	58	2.507	60	2.463	61	2.442	63	2.461	63	2.351	26
Industria de maquinaria y equipo n.c.o.p.	63	2.301	57	2.226	54	2.164	56	2.070	61	2.070	62	2.105	56	1.975	27
Industria de motores, remolques y semirremolques	290	5.900	275	5.787	270	5.660	265	5.615	277	5.798	296	6.204	276	5.926	28
Industria de transporte	130	1.898	130	1.833	120	1.762	118	1.736	120	1.724	119	1.786	102	1.648	29
Industria de maquinaria y equipo	17	808	15	776	16	766	17	755	19	814	16	941	15	861	30
Industria de maquinaria y equipo	839	14.167	774	13.302	733	12.775	699	12.465	673	12.261	663	12.237	663	11.947	31
Industria de maquinaria y equipo	379	9.558	382	9.495	385	9.723	398	10.074	389	10.155	388	10.109	402	10.389	32
Industria de maquinaria y equipo	337	10.612	336	10.701	353	10.862	370	11.108	405	12.172	475	13.636	485	14.073	33
(AE 5 a 33)	10.804	184.746	10409	179207	10253	176749	10069	174434	10083	176372	10360	182601	10173	180340	
Industria de tubería	9.004	169.595	9.002	166.797	8.902	166.797	8.771	166.074	8.612	165.990	8.447	166.261	8.128	160.438	
Industria de comunicación interior: B2B1A36HAKB8WGFJMC24KF	4	512	4	512	5	506	4	546	5	591	5	773	5	655	

	4	242	3	269	2	272	4	253	3	251	2	220
o y actividades anexas al transporte	700	19.428	673	19.304	649	18.705	657	18.741	641	18.668	601	17.989
tales y de correos	227		244	7.325	257	7.760	268	8.888	269	11.491	362	14.942
CNAE 49 a 53)	9939	189777	9827	194201	9683	193357	9546	194463	9365	197444	9098	194244
	14.248	226.464	14.203	223.476	13.954	222.535	13.558	216.987	13.342	217.276	13.649	229.699
	686	14.752	609	13.734	582	13.326	588	12.991	641	13.508	587	11.994
	9.609	166.873	9.483	168.639	9.409	170.821	9.411	172.945	9.644	181.739	9.538	180.657
N (CNAE 41 a 43)	24.543	408.089	24.295	405.849	23.945	406.682	23.557	402.923	23.627	412.523	23.774	422.350
OS (CNAE 35 a 39) - (CNAE 45 a 47) Y (CNAE 55 a 98)	114.582	2.342.237	116.744	2.410.079	117.667	2.462.109	118.433	2.508.588	118.634	2.545.078	118.362	2.566.263
lo empresarial en la industria de Castilla y León y España por años	10.804	184.746	161.119	3.186.878	161.364	3.236.582	161.619	3.282.346	161.986	3.337.646	161.407	3.363.197
	5,11%		5,06%		4,99%		4,92%		4,85%		4,80%	

LEÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD

PIB-CyL por ramas de actividad (M€)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019¹⁹⁵
	56.021.022	57.891.763	59.015.294	60.392.531	63.072.814	64.975.482
Agricultura y pesca	2.077.368	2.224.295	2.590.781	2.370.130	2.682.807	2.877.158
	11.824.511	11.948.162	12.214.492	12.492.127	12.866.743	13.277.805
	3.639.672	3.991.238	3.817.766	3.592.321	3.762.319	3.807.959
	38.479.471	39.728.068	40.392.256	41.937.953	43.760.941	45.271.940
s 2010-2018						

Y LEÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD

VAB-CyL por ramas de actividad (Miles€)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019¹⁹⁶
	50.567.736	52.273.308	53.278.783	54.501.326	56.923.846	58.536.470
Agricultura, silvicultura	1.875.150	2.008.425	2.338.947	2.138.927	2.421.260	2.592.034
	10.673.471	10.788.581	11.027.197	11.273.538	11.612.364	11.961.986
	3.285.373	3.603.884	3.446.665	3.241.895	3.395.531	3.430.593
	34.733.742	35.872.418	36.465.975	37.846.966	39.494.687	40.785.531

GANADERÍA

CLASIFICACIÓN SEGÚN SAU, GANADERÍA, CASTILLA Y LEÓN. AÑO 2009											
		< 1	1 a < 2	2 a < 5	5 a < 10	10 a < 20	20 a < 30	30 a < 50	50 a < 100	>=100	
Explotaciones con SAU											
Explotaciones con SAU											
14.028	270	192	504	720	1.278	2.120	3.403	4.278			
1.131.474	7.185	4.549	15.461	23.927	45.097	107.936	235.363	628.918			
12.083	231	144	416	608	1.087	1.743	2.964	3.879			
544.618	3.779	1.816	6.419	10.254	21.206	48.062	114.522	314.370			
2.401	39	20	78	134	298	472	636	451			
102.131	397	482	2.451	3.434	8.935	17.680	27.741	31.361			
10.105	199	126	351	495	826	1.353	2.451	3.514			
442.487	3.382	1.334	3.968	6.820	12.271	30.382	86.781	283.009			
9.899	126	70	215	360	725	1.378	2.598	3.675			
124.783	676	374	1.585	2.121	5.615	10.502	23.999	74.622			
7.927	96	41	133	236	470	1.002	2.123	3.297			
28.523	176	120	314	534	1.008	2.209	4.972	18.096			
7.369	90	42	150	252	490	978	1.921	2.928			
96.260	500	254	1.271	1.587	4.607	8.293	19.027	56.526			
8.803	116	69	202	286	671	1.276	2.298	3.147			
168.882	963	686	3.002	3.605	7.202	20.245	34.995	82.488			
4.354	63	38	88	114	252	564	1.054	1.856			
65.099	350	307	1.536	1.311	2.510	8.038	13.309	29.592			
7.816	92	52	169	247	581	1.109	2.037	2.911			
103.783	613	379	1.466	2.294	4.692	12.099	21.686	52.896			
10.536	151	105	286	441	853	1.572	2.674	3.565			
293.191	1.767	1.673	4.455	7.947	11.074	29.127	61.847	157.438			
8.027	222	188	599	617	844	1.066	1.646	2.234			
3.091.119	27.030	20.729	152.022	180.194	249.621	382.457	668.500	1.213.966			
7.929	214	183	586	608	833	1.054	1.634	2.221			
2.892.790	24.469	17.822	143.103	171.983	232.392	365.076	635.877	1.116.864			
6.403	151	134	456	474	679	855	1.331	1.837			
198.329	2.561	2.907	8.919	8.211	17.229	17.381	32.623	97.102			
1.347	86	69	123	107	133	173	230	308			
114.988	5.183	3.596	10.044	7.189	8.484	21.872	25.027	22.581			
1.324	86	64	121	105	132	171	226	303			
108.315	4.723	3.280	9.616	6.935	8.152	21.111	23.498	20.630			
988	55	51	87	75	98	127	170	240			
6.673	460	316	428	254	332	761	1.529	1.951			
6.614	376	270	507	543	770	783	1.152	1.335			

abezas	1.870.332	47.253	16.526	69.899	132.557	166.928	194.509	257.365	436.296	548.999
aciones	3.739	157	76	202	262	438	331	524	794	955
abezas	221.412	4.611	1.378	10.818	15.044	19.697	20.524	35.293	54.646	59.401
aciones	2.176	58	41	91	142	210	185	307	515	627
abezas	478.915	9.040	4.254	18.198	33.305	52.059	49.154	71.054	115.493	126.358
aciones	5.445	305	235	426	477	637	488	658	1.011	1.208
abezas	1.170.005	33.602	10.894	40.883	84.208	95.172	124.831	151.018	266.157	363.240
ciones	4.746	234	219	476	406	469	353	496	788	1.305
abezas	29.078	713	554	2.107	1.695	2.600	1.849	2.843	5.448	11.269
ciones	5.803	415	700	805	705	719	490	617	728	624
abezas	7.850	675	582	600	1.085	659	990	846	888	1.524
aciones	5.458	389	677	768	666	680	449	574	677	578
abezas	1.898	27	38	83	272	73	85	60	427	834
aciones	2.153	141	207	272	256	267	204	248	303	255
abezas	5.695	645	532	497	809	556	827	761	455	613
aciones	518	31	50	67	59	65	44	57	71	74
abezas	257	3	12	21	3	30	78	25	6	78
ciones	1.181	105	148	169	137	149	100	138	137	98
abezas	47.264	5.381	4.271	6.906	4.443	6.975	2.670	4.555	5.911	6.152
ciones	540	26	71	92	69	39	35	52	67	89
blimenas	61.454	1.604	11.475	11.375	9.633	3.585	2.986	6.239	7.050	7.507
io 2009".										
lotaciones	36.181									

: Evolución del censo por especies, (2005 - 2018)

		Número de animales en Castilla y León				
L		Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	
	9.267.000	1.314.594	4.242.186		132.964	3.577.256
	9.403.564	1.229.632	4.321.562		143.544	3.708.826
	9.407.977	1.343.216	4.398.450		166.946	3.499.365
	9.214.572	1.213.931	4.145.751		198.307	3.656.583
	8.907.069	1.199.961	3.886.665		158.186	3.662.257
	8.456.185	1.266.013	3.573.539		166.596	3.450.037
	8.281.096	1.250.050	3.278.618		145.808	3.606.620
	7.993.651	1.255.240	3.259.186		127.224	3.352.001
	7.804.727	1.238.133	3.112.113		138.741	3.315.740
	8.045.372	1.297.572	3.065.190		138.668	3.543.942
	8.230.804	1.337.989	3.056.046		142.497	3.694.272
	8.467.737	1.372.577	3.048.030		152.614	3.894.516
	8.597.003	1.414.603	3.020.952		153.585	4.007.863
	8.596.018	1.422.678	2.900.865		151.725	4.120.750
sejería de Agricultura						

- SUPERFICIE TIERRAS

SENSEO AGRARIO. CLASIFICACIÓN SEGÚN SAU. NÚMERO, SUPERFICIE TOTAL Y SAU DE LAS EXPLOTACIONES. CASTILLA Y LEÓN. AÑO 2009										
SAU	Explotaciones		Superficie total		SAU		%	ha.	%	%
	Número	%	ha.	ha.	ha.	ha.				
	95.248	100,00	6.683.986		100,00	5.362.468		100,00		100,00
	479	0,50	6.463		0,10	0		0,00		0,00
	94.769	99,50	6.677.523		99,90	5.362.468		100,00		100,00
	1.662	1,74	14.398		0,22	595		0,01		0,01
	8.873	9,32	108.226		1,62	11.618		0,22		0,22
	11.970	12,57	72.803		1,09	38.289		0,71		0,71
	10.365	10,88	100.198		1,50	73.902		1,38		1,38
	12.283	12,90	234.708		3,51	176.817		3,30		3,30
	8.591	9,02	249.986		3,74	211.290		3,94		3,94
	11.686	12,27	522.506		7,82	453.705		8,46		8,46
	14.200	14,91	1.156.337		17,30	1.010.880		18,85		18,85
	15.139	15,89	4.218.361		63,11	3.385.372		63,13		63,13

a tierra: Análisis provincial de la superficie según aprovechamientos, 2018														
Superficie (ha)	León		Salamanca		Segovia		Soria		Valladolid		Zamora		Castilla y León	
185.253	584.299	311.406	473.184	290.344		265.026	350.717	569.919	396.822		3.426.970			
133.173	506.995	234.689	433.170	235.098		215.881	273.917	483.591	285.102		2.801.616			
42.586	57.586	63.651	39.326	47.865		46.968	73.908	57.948	97.848		527.686			
9.494	19.718	13.066	688	7.381		2.177	2.892	28.380	13.872		97.668			
332.014	376.881	288.903	137.145	411.941		191.877	188.638	61.292	373.240		2.361.931			
26.595	39.848	46.379	6.088	81.692		6.139	1.024	4.394	25.226		237.385			
272.028	277.829	205.363	98.522	298.909		129.520	17.829	36.674	148.812		1.485.486			
33.391	59.204	37.161	32.535	31.340		56.218	169.785	20.224	199.202		639.060			
223.291	377.471	811.529	145.530	457.970		184.197	440.440	122.090	204.085		2.966.603			
Identificador de la comunicación interior: B2B1A36HAKB8WGFJMj024KF														

86.164	251.978	340.907	106.110	51.415	117.799	404.886	96.168	73.893	1.529.321
64.666	125.299	66.900	32.013	393.432	35.159	3.464	19.921	17.431	758.285
72.461	194	403.722	7.406	13.123	31.240	32.090	6.001	112.761	678.997
64.441	90.454	146.010	49.396	74.740	51.176	50.922	57.749	81.980	666.869
27.062	15.619	62.843	5.047	12.787	8.452	4.880	9.372	18.493	164.554
28.603	57.518	62.412	30.823	43.287	35.707	32.843	41.303	40.835	373.331
8.777	17.317	20.755	13.526	18.667	7.016	13.199	7.075	22.652	128.984
804.999	1.429.105	1.557.848	805.255	1.234.995	692.276	1.030.717	811.050	1.056.127	9.422.373

Estadística y Planificación Agraria. Anuario agrario. Consejería de Agricultura

UCCIÓN AGRICOLA

Evolución del censo de maquinaria automotriz, en Castilla León y España, (2006 - 2018)													
Motocultores	Cosechadoras de Cereales			Cosechadoras de Forrajes			Cosechadoras de Remolacha			Otras cosechadoras	Total	Otras máquinas automotrices	TOTAL
9.898	13.277	215	609	87	14.188	335	170.008						
9.836	13.386	219	611	91	14.307	361	170.544						
9.815	13.450	219	609	169	14.447	985	173.395						
9.831	13.469	218	615	155	14.457	1.087	174.202						
9.838	13.557	227	626	184	14.594	1.200	175.190						
9.867	13.690	233	647	199	14.769	1.370	176.802						
9.879	13.745	232	643	208	14.828	1.488	177.650						
9.885	13.728	236	640	230	14.834	1.624	178.427						
9.892	13.759	237	651	263	14.910	1.756	179.146						
9.889	13.746	234	656	278	14.914	1.882	179.781						
9.893	13.754	242	658	260	14.914	2.043	180.576						
9.892	13.762	245	655	327	14.989	2.201	181.194						
9.887	13.724	239	657	227	14.847	2.516	181.297						
281.336	51.684	1.096	1.002	3.517	57.299	5.728	1.344.585						
281.471	52.047	1.140	999	3.796	57.982	6.148	1.361.644						
282.210	52.274	1.200	996	4.085	58.555	6.683	1.377.888						
281.873	52.042	1.224	991	4.442	58.699	7.159	1.386.457						
280.515	52.178	1.259	1.006	4.698	59.141	7.849	1.397.455						
279.105	52.301	1.304	1.002	4.875	59.482	8.532	1.405.533						
279.416	52.501	1.320	995	5.182	59.998	9.090	1.414.012						
279.766	52.693	1.334	991	4.357	59.375	9.723	1.421.236						
280.127	52.915	1.365	996	4.703	59.979	10.405	1.430.687						
280.367	53.092	1.396	997	6.228	61.713	11.173	1.442.269						
280.545	53.281	1.414	997	5.495	61.187	12.024	1.452.934						
280.367	53.092	1.396	997	6.228	61.713	11.173	1.442.269						
280.545	53.281	1.414	997	5.495	61.187	12.024	1.452.934						
280.611	53.460	1.439	993	5.873	61.765	12.973	1.465.011						
280.660	53.528	1.460	993	2.659	62.323	26.451	1.488.320						

y Ordenación Agrícola. Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

icv.es/web/es/estadistica-informacion-agraria/medios-produccion-2018.html

NDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2015

2015															
Superficie media construida vivienda en bloque	nº de viviendas en bloque	M2 viviendas en bloque	Viviendas en bloque que tienen Gas Natural	m2 viviendas en bloque que consumen GN	Viviendas en bloque que tienen Gasoleo C	m2 viviendas en bloque que consumen GASOLEO C	Superficie media construida vivienda unifamiliar	nº de viviendas unifamiliares	M2 viviendas unifamiliares	Viviendas unifamiliares que tienen Gas Natural	m2 viviendas unifamiliares que consumen GN	Viviendas unifamiliares que tienen Gasoleo C	m2 viviendas unifamiliares que consumen GASOLEO C	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida
118	70.714	8.343.475	36.047	4.253.205	10.969	1.294.253	199	91.030	18.105.634	14.292	2.842.712	28.696	5.707.633	161.744	24.996.146
127	153.485	19.432.382	112.315	9.905.932	13.596	3.014.382	233	105.143	24.483.761	33.777	3.844.123	31.280	7.718.278	258.628	40.727.845
130	166.580	21.639.302	96.220	11.030.941	18.268	3.356.723	263	157.747	41.492.763	23.217	6.514.657	23.396	13.080.209	324.327	58.576.114
108	48.144	5.218.999	34.326	2.660.459	6.225	809.579	292	62.026	18.118.314	21.809	2.844.703	14.564	5.711.630	110.170	22.255.299
104	132.251	13.805.050	70.696	7.037.320	29.536	2.141.461	162	97.581	15.852.149	34.541	2.488.899	23.833	4.997.243	229.832	30.700.788
132	51.717	6.845.661	26.135	3.489.673	12.749	1.061.910	254	68.361	17.355.111	12.446	2.724.875	24.166	5.471.038	120.078	21.417.661
99	38.645	3.808.195	17.842	1.941.281	13.167	590.733	240	41.217	9.880.114	7.963	1.551.248	13.886	3.114.614	79.862	13.941.366
110	201.243	22.110.002	162.747	11.270.887	11.875	3.429.739	276	77.566	21.383.068	40.555	3.357.292	15.914	6.740.814	278.809	42.653.799
119	55.077	6.535.458	32.116	3.331.542	10.671	1.013.791	249	91.932	22.860.193	24.350	3.589.211	27.299	7.206.464	147.009	27.648.663
	917.856	107.738.524	588.445	54.921.241	127.057	16.712.571		792.603	189.531.106	212.951	29.757.720	203.034	59.747.923	1.710.459	282.917.681
		65.095.616	355.538	33.183.414	76.768	10.097.736			114.514.694	128.665	17.979.615	122.673	36.099.695	1.033.459	
		26.438.603	144.402	13.477.453	31.179	4.101.198			46.510.175	52.257	7.302.426	49.824	14.661.901	419.740	
		16.204.305	88.504	8.260.374	19.110	2.513.638			28.506.236	32.029	4.475.680	30.537	8.986.327	257.260	
							total viviendas que tienen gas natural	Principales	179.610.310	484.204	51.163.028	199.441	46.197.431		
								Segundas residencias	72.948.778	196.659	20.779.878	81.003	18.763.099		
								Vacias	44.710.541	120.533	12.736.054	49.647	11.499.964		
									297.269.630	801.396	84.678.961	330.091	46.197.431		
										GAS NATURAL	GAS NATURAL	GASOLEO C	GASOLEO C		

2016															
Superficie media construida vivienda en bloque	nº de viviendas en bloque	M2 viviendas en bloque	Viviendas en bloque que tienen Gas Natural	m2 viviendas en bloque consumen GN	Viviendas en bloque que tienen Gasoleo C	m2 viviendas en bloque consumen GASOLEO C	Superficie media construida vivienda unifamiliar	nº de viviendas unifamiliares	M2 viviendas unifamiliares	Viviendas unifamiliares que tienen Gas Natural	m2 viviendas unifamiliares consumen GN	Viviendas unifamiliares que tienen Gasoleo C	m2 viviendas unifamiliares consumen GASOLEO C	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida
119	71.065	8.484.849	36.226	4.325.272	11.024	1.316.183	204	92.848	18.941.332	14.578	2.973.923	29.269	5.971.079	163.913	25.596.625
128	157.174	20.142.453	115.014	10.267.901	13.922	3.124.529	231	106.009	24.450.296	34.055	3.838.869	31.537	7.707.729	263.183	41.440.982
131	167.610	21.904.092	96.815	11.165.921	18.381	3.397.798	266	160.810	42.719.379	23.668	6.707.244	23.851	13.466.888	328.420	59.960.593
109	62.084	6.774.802	44.266	3.453.551	8.028	1.050.918	293	48.894	14.309.082	17.192	2.246.627	11.480	4.510.805	110.978	19.787.700
112	134.362	15.002.811	71.825	7.647.896	30.008	2.327.260	180	101.366	18.247.485	35.881	2.864.984	24.758	5.752.350	235.728	32.771.777
135	52.104	7.013.946	26.331	3.575.459	12.844	1.088.014	254	69.023	17.536.485	12.567	2.753.352	24.400	5.528.214	121.127	21.798.012
102	38.888	3.951.732	17.955	2.014.451	13.250	612.999	239	41.657	9.935.418	8.048	1.559.931	14.034	3.132.049	80.545	14.027.756
113	201.825	22.711.620	163.217	11.577.570	11.909	3.523.063	279	79.647	22.205.335	41.643	3.486.394	16.341	7.000.026	281.472	43.369.766
120	55.258	6.641.595	32.221	3.385.647	10.706	1.030.255	251	93.111	23.377.537	24.663	3.670.438	27.649	7.369.552	148.369	28.246.146
	940.370	112.627.898	603.870	57.413.669	130.072	17.471.019		793.365	191.722.349	212.294	30.101.761	203.320	60.438.692	1.733.735	286.999.357
		68.049.776	364.858	34.689.339	78.590	10.555.990			115.838.643	128.268	18.187.484	122.846	36.517.058	1.047.523	
		27.638.436	148.187	14.089.085	31.919	4.287.318			47.047.898	52.096	7.386.852	49.894	14.831.413	Segundas residencias	
		16.939.686	90.824	8.635.245	19.563	2.627.711			28.835.808	31.930	4.527.425	30.580	9.090.221	Vacias	
							total viviendas que tienen gas natural	Principales	183.888.419	493.126	52.876.823	201.435	47.073.047		
								Segundas residencias	74.686.333	200.283	21.475.936	81.813	19.118.731		
								Vacias	45.775.495	122.754	13.162.671	50.143	11.717.932		
									304.350.247	816.164	87.515.430	333.392	47.073.047		
										GAS NATURAL	GAS NATURAL	GASOLEO C	GASOLEO C		

2017

Superficie media construida en bloque	nº de viviendas en bloque	M2 viviendas en bloque	Viviendas en bloque que tienen Gas Natural	m2 viviendas en bloque consumen GN	Viviendas en bloque que tienen Gasoleo C	m2 viviendas en bloque consumen GASOLEO C	Superficie media construida vivienda unifamiliar	nº de viviendas unifamiliares	M2 viviendas unifamiliares	Viviendas unifamiliares que tienen Gas Natural	m2 viviendas unifamiliares consumen GN	Viviendas unifamiliares que tienen Gasoleo C	m2 viviendas unifamiliares consumen GASOLEO C	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida
124	71.207	8.804.107	36.299	4.488.018	11.046	1.365.707	203	93.495	19.021.267	14.679	2.986.473	29.473	5.996.278	164.702	25.775.630
129	157.645	20.326.100	115.359	10.361.518	13.964	3.153.017	238	106.170	25.271.727	34.106	3.967.839	31.585	7.966.677	263.815	41.444.418
131	168.068	21.949.116	97.080	11.188.873	18.432	3.404.782	268	162.173	43.402.401	23.869	6.814.483	24.053	13.682.204	330.241	60.619.659
112	62.144	6.961.046	44.308	3.548.492	8.036	1.079.809	292	49.062	14.304.836	17.251	2.245.960	11.520	4.509.467	111.206	19.643.952
189	134.539	25.482.184	71.919	12.989.905	30.047	3.952.837	226	101.512	22.945.997	35.933	3.602.683	24.793	7.233.513	236.051	37.283.913
136	52.291	7.093.286	26.425	3.615.903	12.890	1.100.322	254	69.294	17.607.512	12.616	2.764.504	24.496	5.550.605	121.585	21.886.806
99	39.070	3.885.785	18.039	1.980.834	13.312	602.769	237	41.763	9.915.345	8.069	1.556.779	14.070	3.125.720	80.833	14.027.930
113	202.123	22.772.788	163.458	11.608.752	11.927	3.532.551	280	79.887	22.372.105	41.769	3.512.578	16.391	7.052.598	282.010	43.466.716
121	55.325	6.711.027	32.260	3.421.041	10.719	1.041.025	251	93.443	23.491.923	24.751	3.688.398	27.748	7.405.611	148.768	28.385.369
	942.412	123.985.437	605.148	63.203.335	130.372	19.232.818		796.799	198.333.112	213.042	31.139.697	204.128	62.522.674	1.739.211	292.534.393
		74.912.001	365.630	38.187.455	78.771	11.620.469			119.832.866	128.720	18.814.605	123.334	37.776.199	Principales	
		30.425.530	148.501	15.509.846	31.993	4.719.657			48.670.152	52.280	7.641.557	50.092	15.342.814	Segundas residencias	
		18.647.906	91.017	9.506.034	19.609	2.892.693			29.830.093	32.042	4.683.535	30.702	9.403.660	Vacias	
								Principales	194.744.867	494.350	57.002.060	202.105	49.396.668		
								Segundas residencias	79.095.683	200.780	23.151.403	82.085	20.062.471		
								Vacias	48.477.999	123.059	14.189.569	50.310	12.296.353		
									322.318.549	818.189	94.343.033	334.500	49.396.668		
										GAS NATURAL	GAS NATURAL	GASOLEO C	GASOLEO C		

NDAS EN CASTILLA Y LEÓN 2018

2018

Superficie media construida vivienda en bloque	nº de viviendas en bloque	M2 viviendas en bloque	Viviendas en bloque que tienen Gas Natural	m2 viviendas en bloque que consumen GN	Viviendas en bloque que tienen Gasoleo C	m2 viviendas en bloque que consumen GASOLEO C	Superficie media construida vivienda unifamiliar	nº de viviendas unifamiliares	M2 viviendas unifamiliares	Viviendas unifamiliares que tienen Gas Natural	m2 viviendas unifamiliares que consumen GN	Viviendas unifamiliares que tienen Gasoleo C	m2 viviendas unifamiliares que consumen GASOLEO C	Nº TOTAL DE VIVIENDAS	Superficie total construida
114	70.893	8.068.417	36.139	4.112.990	10.997	1.251.586	195	90.115	17.605.194	14.149	2.764.140	28.408	5.549.874	161.008	25.267.599
126	158.532	19.901.457	116.008	10.145.050	14.043	3.087.146	228	106.394	24.269.563	34.178	3.810.493	31.652	7.650.754	264.926	41.635.193
128	168.733	21.605.278	97.464	11.013.597	18.505	3.351.445	258	163.483	42.164.826	24.062	6.620.175	24.247	13.292.070	332.216	61.302.711
106	62.265	6.626.691	44.395	3.378.050	8.051	1.027.943	280	49.379	13.833.770	17.362	2.172.000	11.594	4.360.968	111.644	19.887.972
107	134.475	14.359.314	71.885	7.319.864	30.033	2.227.440	181	101.199	18.312.476	35.822	2.875.188	24.717	5.772.838	235.674	33.257.896
124	52.378	6.477.055	26.469	3.301.771	12.912	1.004.731	226	69.653	15.725.592	12.681	2.469.029	24.622	4.957.347	122.031	22.096.192
101	39.292	3.956.947	18.141	2.017.110	13.388	613.808	227	41.852	9.489.617	8.086	1.489.937	14.100	2.991.514	81.144	14.087.159
108	202.806	21.987.745	164.011	11.208.565	11.967	3.410.774	273	80.387	21.975.219	42.030	3.450.264	16.493	6.927.484	283.193	43.663.263
120	55.385	6.638.525	32.295	3.384.082	10.730	1.029.779	248	93.253	23.140.016	24.700	3.633.146	27.691	7.294.675	148.638	28.585.387
	944.759	109.621.429	606.807	55.881.079	130.625	17.004.651		795.715	186.516.274	213.070	29.284.370	203.525	58.797.525	1.740.474	289.783.372
		66.233.268	366.632	33.763.348	78.924	10.274.210			112.693.133	128.737	17.693.617	122.970	35.525.465	168	
		26.900.660	148.908	13.712.993	32.055	4.172.873			45.770.348	52.287	7.186.267	49.944	14.428.677		
		16.487.501	91.266	8.404.738	19.647	2.557.567			28.052.794	32.047	4.404.486	30.611	8.843.383		
							total	Principales	178.926.400	495.370	51.456.964	201.893	45.799.675		
							viviendas que tienen gas natural	Segundas residencias	72.671.008	201.194	20.899.261	81.999	18.601.551		
								Vacias	44.540.295	123.313	12.809.224	50.258	11.400.950		
									296.137.703	819.877	85.165.449	334.150	45.799.675		
										GAS NATURAL	GAS NATURAL	GASOLEO C	GASOLEO C		

2019																											
					</																						

ONDAS A REAHABILITAR EN CASTILLA Y LEÓN.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL	
parque a 2020												
14.640.327,00	30.000,00	35.000,00	40.000,00	45.000,00	50.000,00	100.000,00	150.000,00	200.000,00	250.000,00	300.000,00	1.200.000,00	% RENOVACION
	0,20%	0,24%	0,27%	0,31%	0,34%	0,68%	1,02%	1,37%	1,71%	2,05%		
1.484.382,70	3.042	3.549	4.056	4.563	5.069	10.139	15.208	20.278	25.347	30.417	121.668,00	8,20%
10,14%	2.734	3.190	3.646	4.101	4.557	9.114	13.671	18.228	22.785	27.342	109.367	9,11%
	ahorro energético (ktep)											
3,96	10,83	12,63	14,44	16,24	18,05	36,09	54,14	72,18	90,23	108,27	433,09	
	12,05	14,05	16,06	18,07	20,08	40,15	60,23	80,30	100,38	120,45	0,8989	
ahorro energético										481,81		
0,11385	30,53%											
0,11385	30,53%											
0,0528	14,16%											
0,0495	13,27%											
0,0429	11,50%											
0,3729	100,00%											
	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	3,78	5,67	7,56	9,45	11,34	45,37	
0,3729												
% ACTUACION /VIENDAS CYL	2,50%	2,92%	3,33%	3,75%	4,17%	8,33%	12,50%	16,67%	20,83%	25,00%	100,00%	

20.19 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - AVILA

Listado Totales Calificaciones**Criterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde: 01/01/2012

Fecha de Notificación hasta: 31/12/2019

Provincia: ÁVILA

Localidad:

Edificios Nuevos**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	13	2.509	A	2	2.008
B	6	880	B	2	6.931
C	5	1.212	C	1	2.802
D	5	9.702	D	0	0
E	0	0	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda**Edificios Terciarios**

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	11	2.263	A	2	2.926
B	9	1.811	B	2	6.013
C	3	562	C	1	2.802
D	1	144	D	0	0
E	1	62	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Identificador de la comunicación interior: B2B1A36HAKB88WGF MJ024KF

Edificios Existentes**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

B	64	8.245	B	13	9.332
C	339	75.485	C	113	134.530
D	1.057	171.496	D	211	271.439
E	4.241	672.598	E	142	86.358
F	921	98.738	F	116	46.731
G	1.338	138.009	G	60	11.244
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	29	4.670	A	4	6.133
B	48	6.456	B	10	7.193
C	260	45.889	C	91	98.032
D	960	170.018	D	194	252.898
E	4.435	716.730	E	155	121.340
F	932	102.773	F	139	68.368
G	1.340	125.817	G	67	11.829
N.C.	0	0	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario		
<input type="checkbox"/>						
A	57	0,70	%	7	1,10	%
B	70	0,90	%	15	2,30	%
C	344	4,30	%	114	17,10	%
D	1.062	13,20	%	211	31,70	%
E	4.241	52,80	%	142	21,40	%
F	921	11,50	%	116	17,40	%
G	1.338	16,70	%	60	9,00	%
Totales	8.033			665		

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario		
<input type="checkbox"/>						
A	40	0,50	%	6	0,90	%
B	57	0,70	%	12	1,80	%
C	263	3,30	%	92	13,80	%
D	961	12,00	%	194	29,20	%
E	4.436	55,20	%	155	23,30	%
F	932	11,60	%	139	20,90	%
G	1.340	16,70	%	67	10,10	%
Totales	8.033			665		

20.20 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - BURGOS

Listado Totales Calificaciones**Criterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde:	01/01/2012					
Fecha de Notificación hasta:	31/12/2019					
Provincia:	BURGOS					
Localidad:						

Edificios Nuevos

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	54	69.595	A	7	17.398
B	102	58.830	B	6	10.889
C	31	24.719	C	0	0
D	16	5.873	D	0	0
E	2	342	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	45	49.699	A	4	5.770
B	78	66.459	B	8	17.715
C	58	30.687	C	1	4.802
D	18	4.057	D	0	0
E	3	415	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios Existentes

A	136	43.327		A	25		30.870
B	139	57.501		B	22		54.248
C	730	196.768		C	333		433.205
D	2.853	501.722		D	653		546.753
E	11.219	1.875.798		E	507		188.896
F	1.833	350.259		F	254		101.457
G	2.249	283.199		G	194		34.275
N.C.	0	0		N.C.	0		0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2		Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	
-	0	0		-	0	0	
A	94	31.797		A	16	26.325	
B	112	57.509		B	18	47.353	
C	540	156.572		C	226	272.247	
D	2.356	585.892		D	525	440.282	
E	11.520	1.839.819		E	520	431.266	
F	1.893	281.875		F	394	121.815	
G	2.644	355.111		G	289	50.416	
N.C.	0	0		N.C.	0	0	

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario			
<input type="checkbox"/>	A	190	1,00 %	32	1,60 %		
	B	241	1,20 %	28	1,40 %		
	C	761	3,90 %	333	16,60 %		
	D	2.869	14,80 %	653	32,60 %		
	E	11.221	57,90 %	507	25,30 %		
	F	1.833	9,50 %	254	12,70 %		
	G	2.249	11,60 %	194	9,70 %		
	Totales	19.364		2.001			

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario			
<input type="checkbox"/>	A	139	0,70 %	20	1,00 %		
	B	190	1,00 %	26	1,30 %		
	C	598	3,10 %	227	11,30 %		
	D	2.374	12,30 %	525	26,20 %		
	E	11.523	59,50 %	520	26,00 %		
	F	1.893	9,80 %	394	19,70 %		
	G	2.644	13,70 %	289	14,40 %		

20.21 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - LEÓN

Listado Totales Calificaciones**Crterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde: 01/01/2012

Fecha de Notificación hasta: 31/12/2019

Provincia: LEÓN

Localidad:

Edificios Nuevos**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	40	25.286	A	6	8.348
B	23	22.086	B	4	7.163
C	17	12.083	C	0	0
D	10	2.946	D	0	0
E	3	391	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda**Edificios Terciarios**

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	29	10.527	A	4	1.841
B	31	35.597	B	6	13.671
C	16	7.784	C	0	0
D	12	8.321	D	0	0
E	4	477	E	0	0
F	1	85	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Identificador de la comunicación interior: B2B1A36HAKB8WGFJMJ024KF

Edificios Existentes**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

C	939	232.175	C	423	629.525
D	3.156	709.475	D	822	565.887
E	11.852	1.789.386	E	586	325.501
F	2.216	383.682	F	371	120.304
G	3.846	481.966	G	286	47.316
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	143	21.392	A	18	17.971
B	138	36.680	B	52	129.098
C	755	208.799	C	333	563.213
D	2.884	586.903	D	725	606.195
E	13.241	2.202.680	E	641	361.672
F	2.249	319.697	F	473	122.720
G	3.003	349.295	G	343	60.044
N.C.	0	0	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2							
	Vivienda			Terciario			
<input type="checkbox"/>	A	251	1,10 %	44	1,70 %		
	B	216	1,00 %	63	2,40 %		
	C	956	4,20 %	423	16,30 %		
	D	3.166	14,10 %	822	31,70 %		
	E	11.855	52,70 %	586	22,60 %		
	F	2.216	9,80 %	371	14,30 %		
	G	3.846	17,10 %	286	11,00 %		
	Totales	22.506		2.595			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA							
	Vivienda			Terciario			
<input type="checkbox"/>	A	172	0,80 %	22	0,80 %		
	B	169	0,80 %	58	2,20 %		
	C	771	3,40 %	333	12,80 %		
	D	2.896	12,90 %	725	27,90 %		
	E	13.297	58,90 %	641	24,70 %		
	F	2.250	10,00 %	473	18,20 %		
	G	3.003	13,30 %	343	13,20 %		
	Totales	22.506		2.595			

20.22 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO - PALENCIA

Listado Totales Calificaciones**Criterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde: 01/01/2012

Fecha de Notificación hasta: 31/12/2019

Provincia: PALENCIA

Localidad:

Edificios Nuevos**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	27	5.945	A	2	4.430
B	9	9.049	B	4	2.681
C	10	12.586	C	0	0
D	1	124	D	0	0
E	1	100	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda**Edificios Terciarios**

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	24	5.677	A	2	4.430
B	11	9.111	B	2	519
C	8	7.420	C	2	2.162
D	3	5.317	D	0	0
E	1	100	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios Existentes**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

B	73	26.746	B	28	49.619
C	390	93.205	C	216	173.245
D	1.304	164.171	D	283	187.310
E	4.281	628.051	E	221	71.334
F	934	164.566	F	121	66.643
G	1.154	170.138	G	91	25.734
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	85	23.126	A	6	1.921
B	58	24.969	B	23	34.754
C	310	78.618	C	182	147.793
D	1.178	157.346	D	259	229.727
E	4.593	672.154	E	228	61.490
F	913	143.882	F	160	85.261
G	1.123	178.587	G	109	15.221
N.C.	0	0	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario			
	Nº Edificios	m2	%	Nº Edificios	m2	%	
<input type="checkbox"/>	A	151	1,80	%	9	0,90	%
	B	82	1,00	%	32	3,30	%
	C	400	4,80	%	216	22,20	%
	D	1.305	15,70	%	283	29,10	%
	E	4.282	51,50	%	221	22,70	%
	F	934	11,20	%	121	12,40	%
	G	1.154	13,90	%	91	9,40	%
	Totales	8.308		973			
<input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>							

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario			
	Nº Edificios	m2	%	Nº Edificios	m2	%	
<input type="checkbox"/>	A	109	1,30	%	8	0,80	%
	B	69	0,80	%	25	2,60	%
	C	318	3,80	%	184	18,90	%
	D	1.181	14,20	%	259	26,60	%
	E	4.594	55,30	%	228	23,40	%
	F	913	11,00	%	160	16,40	%
	G	1.123	13,50	%	109	11,20	%
	Totales	8.307		973			

20.23 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – SALAMANCA

Listado Totales Calificaciones**Criterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde:	01/01/2012				
Fecha de Notificación hasta:	31/12/2019				
Provincia:	SALAMANCA				
Localidad:					

Edificios Nuevos

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	81	16.842	A	9	13.997
B	46	22.341	B	4	4.655
C	39	36.442	C	3	11.360
D	23	6.905	D	0	0
E	13	5.648	E	0	0
F	1	194	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	2	1.496	-	0	0
A	53	10.776	A	6	6.514
B	53	17.602	B	8	18.127
C	33	33.394	C	1	1.393
D	30	7.028	D	0	0
E	7	1.831	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios Existentes

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
-----------------------	--	--	----------------------	--	--

B	106	19.731	B	50	36.430
C	536	208.066	C	423	352.477
D	2.160	468.611	D	665	584.497
E	11.232	2.154.894	E	427	174.854
F	1.990	318.727	F	229	117.003
G	2.533	377.335	G	233	109.283
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	189	51.295	A	9	37.458
B	86	33.116	B	42	54.301
C	388	190.282	C	359	356.986
D	1.906	472.188	D	571	561.351
E	11.755	2.279.581	E	470	138.509
F	1.958	288.699	F	304	147.875
G	2.592	328.179	G	293	118.203
N.C.	0	0	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario			
<input type="checkbox"/>	A	398	2,10 %	30	1,50 %		
	B	152	0,80 %	54	2,60 %		
	C	575	3,00 %	426	20,60 %		
	D	2.183	11,40 %	665	32,20 %		
	E	11.245	58,90 %	427	20,70 %		
	F	1.991	10,40 %	229	11,10 %		
	G	2.533	13,30 %	233	11,30 %		
	Totales	19.077		2.064			
	<input type="checkbox"/>						

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario			
<input type="checkbox"/>	A	242	1,30 %	15	0,70 %		
	B	139	0,70 %	50	2,40 %		
	C	421	2,20 %	360	17,50 %		
	D	1.936	10,20 %	571	27,70 %		
	E	11.762	61,70 %	470	22,80 %		
	F	1.958	10,30 %	304	14,70 %		
	G	2.592	13,60 %	293	14,20 %		
	Totales	19.050		2.063			

20.24 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – SEGOVIA

Listado Totales Calificaciones
Criterios de Búsqueda

Fecha de Notificación desde: 01/01/2012

Fecha de Notificación hasta: 31/12/2019

Provincia: SEGOVIA

Localidad:

Edificios Nuevos
Edificios de Vivienda
Edificios Terciarios

Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	119	30.758	A	4	1.181
B	79	15.024	B	6	3.974
C	49	10.645	C	0	0
D	12	2.228	D	0	0
E	14	2.442	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda
Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	81	23.428	A	3	3.355
B	82	14.381	B	7	1.801
C	63	12.539	C	0	0
D	26	4.781	D	0	0
E	17	2.745	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios Existentes
Edificios de Vivienda
Edificios Terciarios

B	91	26.393	B	27	31.419
C	394	64.088	C	178	205.617
D	1.138	169.788	D	239	197.366
E	4.578	687.681	E	220	135.574
F	910	99.542	F	130	66.848
G	1.012	129.717	G	68	25.490
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	76	12.888	A	6	5.799
B	79	32.867	B	17	17.361
C	348	60.520	C	152	253.723
D	1.039	163.101	D	265	201.496
E	4.595	687.620	E	216	103.893
F	934	108.674	F	149	75.102
G	1.167	140.047	G	79	30.290
N.C.	1	153	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario		
	Nº Edificios	m2	%	Nº Edificios	m2	%
A	235	2,80	%	26	2,90	%
B	170	2,00	%	33	3,70	%
C	443	5,20	%	178	19,90	%
D	1.150	13,50	%	239	26,70	%
E	4.592	53,90	%	220	24,60	%
F	910	10,70	%	130	14,50	%
G	1.012	11,90	%	68	7,60	%
Totales	8.512			894		
	<input type="checkbox"/>					

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario		
	Nº Edificios	m2	%	Nº Edificios	m2	%
A	157	1,80	%	9	1,00	%
B	161	1,90	%	24	2,70	%
C	411	4,80	%	152	17,00	%
D	1.065	12,50	%	265	29,60	%
E	4.612	54,20	%	216	24,20	%
F	934	11,00	%	149	16,70	%
G	1.167	13,70	%	79	8,80	%
Totales	8.507			894		

20.25 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – SORIA

Listado Totales Calificaciones**Criterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde: 01/01/2012

Fecha de Notificación hasta: 31/12/2019

Provincia: SORIA

Localidad:

Edificios Nuevos**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	30	30.429	A	2	3.008
B	21	22.901	B	2	2.158
C	17	36.401	C	0	0
D	8	8.988	D	0	0
E	4	589	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda**Edificios Terciarios**

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	23	28.726	A	1	2.648
B	20	20.396	B	0	0
C	23	39.837	C	2	2.256
D	10	9.760	D	0	0
E	3	430	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Identificador de la comunicación interior: B2B1A36HAKB8WGFJMJ024KF

Edificios Existentes**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

C	244	58.028	C	77	177.591
D	553	128.417	D	99	85.853
E	2.069	285.080	E	64	32.352
F	421	51.998	F	48	20.420
G	488	88.006	G	30	5.218
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	172	31.276	A	6	12.341
B	53	18.285	B	17	22.229
C	228	40.310	C	68	184.409
D	530	152.816	D	90	89.410
E	2.243	298.846	E	61	22.598
F	348	47.547	F	68	30.537
G	481	76.885	G	40	6.723
N.C.	0	0	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario		
	Nº Edificios	m2	%	Nº Edificios	m2	%
A	249	6,00	%	17	4,80	%
B	82	2,00	%	19	5,40	%
C	261	6,30	%	77	21,80	%
D	561	13,60	%	99	28,00	%
E	2.073	50,10	%	64	18,10	%
F	421	10,20	%	48	13,60	%
G	488	11,80	%	30	8,50	%
Totales	4.135			354		
	<input type="checkbox"/>					

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario		
	Nº Edificios	m2	%	Nº Edificios	m2	%
A	195	4,70	%	7	2,00	%
B	73	1,80	%	17	4,80	%
C	251	6,10	%	70	19,80	%
D	540	13,10	%	90	25,50	%
E	2.246	54,30	%	61	17,30	%
F	348	8,40	%	68	19,30	%
G	481	11,60	%	40	11,30	%
Totales	4.134			353		

20.26 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – VALLADOLID

Listado Totales Calificaciones**Criterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde:

01/01/2012

Fecha de Notificación hasta:

31/12/2019

Provincia:

VALLADOLID

Localidad:

Edificios Nuevos**Edificios de Vivienda****Edificios Terciarios**

Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	115	49.649	A	10	16.235
B	68	43.069	B	4	10.425
C	21	18.619	C	3	30.522
D	11	6.643	D	1	328
E	2	853	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda**Edificios Terciarios**

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	87	41.739	A	7	13.507
B	75	40.969	B	5	12.192
C	33	25.920	C	2	610
D	9	4.770	D	2	30.009
E	5	1.376	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios Existentes

A	197	37.131	A	34	94.326
B	192	35.517	B	81	289.049
C	1.211	450.587	C	844	939.371
D	5.295	1.209.702	D	1.064	563.085
E	17.904	2.655.500	E	682	268.117
F	2.692	360.107	F	379	143.798
G	2.216	237.041	G	254	45.842
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	140	28.774	A	21	80.110
B	139	21.849	B	70	236.779
C	827	335.659	C	645	783.024
D	4.132	1.057.571	D	1.014	750.796
E	18.549	2.806.681	E	725	203.222
F	3.154	444.731	F	507	227.743
G	2.766	290.319	G	356	61.914
N.C.	0	0	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario		
<input type="checkbox"/>						
A	312	1,00	%	44	1,30	%
B	260	0,90	%	85	2,50	%
C	1.232	4,10	%	847	25,20	%
D	5.306	17,70	%	1.065	31,70	%
E	17.906	59,80	%	682	20,30	%
F	2.692	9,00	%	379	11,30	%
G	2.216	7,40	%	254	7,60	%
Totales	29.924			3.356		
<input type="checkbox"/>						

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario		
<input type="checkbox"/>						
A	227	0,80	%	28	0,80	%
B	214	0,70	%	75	2,20	%
C	860	2,90	%	647	19,30	%
D	4.141	13,80	%	1.020	30,30	%
E	18.554	62,00	%	725	21,60	%
F	3.154	10,50	%	507	15,10	%
G	2.766	9,20	%	356	10,60	%

20.27 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – ZAMORA

Listado Totales Calificaciones**Criterios de Búsqueda**

Fecha de Notificación desde:	01/01/2012				
Fecha de Notificación hasta:	31/12/2019				
Provincia:	ZAMORA				
Localidad:					

Edificios Nuevos

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	30	6.607	A	1	52
B	25	9.481	B	1	751
C	19	2.981	C	0	0
D	8	1.587	D	0	0
E	1	52	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda			Edificios Terciarios		
Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	25	5.576	A	1	52
B	25	4.417	B	1	751
C	18	7.990	C	0	0
D	11	2.048	D	0	0
E	1	52	E	0	0
F	0	0	F	0	0
G	0	0	G	0	0
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios Existentes

A	28	24.067	A	7	1.459
B	41	12.607	B	22	13.690
C	207	36.448	C	123	152.258
D	832	145.624	D	270	217.746
E	3.618	502.868	E	137	86.115
F	726	83.705	F	79	28.287
G	711	68.948	G	60	21.239
N.C.	0	0	N.C.	0	0

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2
-	0	0	-	0	0
A	18	24.480	A	4	738
B	33	7.901	B	20	12.454
C	170	32.255	C	122	159.671
D	702	121.345	D	233	224.842
E	3.687	527.851	E	152	73.288
F	706	81.612	F	95	26.219
G	847	78.823	G	72	23.580
N.C.	0	0	N.C.	0	0

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario		
<input type="checkbox"/>						
A	58	0,90	%	8	1,10	%
B	66	1,10	%	23	3,30	%
C	226	3,60	%	123	17,60	%
D	840	13,40	%	270	38,60	%
E	3.619	57,90	%	137	19,60	%
F	726	11,60	%	79	11,30	%
G	711	11,40	%	60	8,60	%
Totales	6.246			700		
<input type="checkbox"/>						

CALIFICACIÓN SEGÚN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

	Vivienda			Terciario		
<input type="checkbox"/>						
A	43	0,70	%	5	0,70	%
B	58	0,90	%	21	3,00	%
C	188	3,00	%	122	17,40	%
D	713	11,40	%	233	33,30	%
E	3.688	59,10	%	152	21,70	%
F	706	11,30	%	95	13,60	%
G	847	13,60	%	72	10,30	%

20.28 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. REGISTRO – CASTILLA Y LEÓN

Listado Totales Calificaciones

Criterios de Búsqueda

Fecha de Notificación desde:	01/01/2012
Fecha de Notificación hasta:	31/12/2019
Provincia:	CASTILLA Y LEÓN
Localidad:	

Edificios Nuevos

Edificios de Vivienda				Edificios Terciarios			
Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2		Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2	
-	0			-			
A	509	237.620		A	43		66.657
B	379	203.661		B	33		49.627
C	208	155.688		C	7		44.684
D	94	44.996		D	1		328
E	40	10.417		E	0		0
F	1	194		F	0		0
G	0	0		G	0		0
N.C.	0	0		N.C.	0		0
	1.231	652.576			84		161.296

Edificios de Vivienda				Edificios Terciarios			
Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2		Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2	
-				-			
A	378	178.411		A	30		41.043
B	384	210.743		B	39		70.789
C	255	166.133		C	9		14.025
D	120	46.226		D	2		30.009
E	42	7.488		E	0		0
F	1	85		F	0		0
G	0	0		G	0		0

Calificación según emisiones	Nº Edificios	m2		Calificación según emisiones	Nº Edificios		m2
-				-			
A	1.392	388.079		A	174		244.367
B	960	250.610		B	319		659.200
C	4.990	1.414.850		C	2.730		3.197.819
D	18.348	3.669.006		D	4.306		3.219.936
E	70.994	11.251.856		E	2.986		1.369.101
F	12.643	1.911.324		F	1.727		711.491
G	15.547	1.974.359		G	1.276		325.641
N.C.	0	0		N.C.	0		0
	124.874	20.860.084			13.518		9.727.555

Edificios de Vivienda

Edificios Terciarios

Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios	m2		Calificación según consumo de Energía	Nº Edificios		m2
-				-			
A	946	229.698		A	90		188.796
B	746	239.632		B	269		561.522
C	3.826	1.148.904		C	2.178		2.819.098
D	15.687	3.467.180		D	3.876		3.356.997
E	74.618	12.031.962		E	3.168		1.517.278
F	13.087	1.819.490		F	2.289		905.640
G	15.963	1.923.063		G	1.648		378.220
N.C.	1	153		N.C.	0		0
	124.874	20.860.082			13.518		9.727.555

CALIFICACIÓN SEGÚN EMISIONES DE CO2

	Vivienda			Terciario			
<input type="checkbox"/>	A	1.901	1,51%	217	1,60%		
	B	1.339	1,06%	352	2,59%		
	C	5.198	4,12%	2.737	20,12%		
	D	18.442	14,62%	4.307	31,66%		
	E	71.034	56,33%	2.986	21,95%		
	F	12.644	10,03%	1.727	12,70%		
	G	15.547	12,33%	1.276	9,38%		
	Totales	126.105		13.602			

E	74.712	59,25%		3.168	23,29%		
F	13.088	10,38%		2.289	16,83%		
G	15.963	12,66%		1.648	12,12%		
Totales	126.105			13.602			

IO ENERGÉTICO EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN

EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Numero de edificios provincial por uso

TITIVO	BLOQUE DE VIVIENDAS COMPLETO	CENTRO DOCENTE	EDIFICIO DE OFICINAS	HOTELES Y RESIDENCIAS	INSTALACIONES DEPORTIVAS	LOCAL	OFICINAS	OTROS USOS TERCARIOS	SANITARIO	VIVIENDA INDIVIDUAL EN BLOQUE	VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA	VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA	TOTAL
	2	39		4				14	25	6			90
	3	37	1	7		6	1	9	36	43	1		144
10		69		5		1	1	13	45	14	12	118	288
7	2	26		4		1	3	4	28	6	12		93
3	2	57		3		2		10	41	1	9		128
5		23		2				8	16	26	20		100
3		30		5	1	2		5	7	5	1		59
20	1	53		3	3	1	10	14	41	4	20		170
8		37		3			4	7	28		23		110
61	5	371	1	36	4	13	19	84	267	105	98	118	1182

EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Consumo de energía primaria provincial por uso (kWh/m²año)

TITIVO	BLOQUE DE VIVIENDAS COMPLETO	CENTRO DOCENTE	EDIFICIO DE OFICINAS	HOTELES Y RESIDENCIAS	INSTALACIONES DEPORTIVAS	LOCAL	OFICINAS	OTROS USOS TERCARIOS	SANITARIO	VIVIENDA INDIVIDUAL EN BLOQUE	VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA	VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA	PROMEDIO
315,00		313,72		335,75				290,93	508,28	233,33			359,87
305,33		270,86	272,00	276,29		409,83	283,00	441,44	407,64	334,58	395,00		342,47
264,10		283,41		284,20		284,00	262,00	363,69	417,51	221,36	164,00	310,66	310,43
238,86	147,50	214,92		181,75		422,00	185,67	419,00	329,18	362,50	140,83		258,27
294,00	100,00	313,58		258,33		255,50		342,60	487,12	222,00	233,89		359,12
331,80		174,91		189,00				388,00	329,38	279,35	303,60		287,69
338,33		199,27		248,40	111,00	274,00		351,00	218,57	258,40	186,00		221,31
280,95	104,00	169,32		304,33	266,67	301,00	279,10	222,36	333,41	205,25	157,05		236,75
240,63		298,19		208,00			238,50	261,71	490,46		238,57		323,53
284,57	119,80	256,82	272,00	259,92	227,75	348,08	255,11	329,52	410,34	291,99	214,73	310,66	303,52

ES DE CO2 EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN

EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Promedio de emisiones de CO2 provincial por uso (Kg CO₂/m²año)

TIVO	BLOQUE DE VIVIENDAS COMPLETO	CENTRO DOCENTE	EDIFICIO DE OFICINAS	HOTELES Y RESIDENCIAS	INSTALACIONES DEPORTIVAS	LOCAL	OFICINAS	OTROS USOS TERCARIOS	SANITARIO	VIVIENDA INDIVIDUAL EN BLOQUE	VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA	VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA	PROMEDIO
79,50		76,90		68,25				68,79	120,76	43,00			85,23
72,33		62,11	60,00	60,00		85,00	57,00	95,89	96,19	72,26	84,00		76,94
58,20		73,10		63,20		59,00	62,00	79,31	94,04	81,64	43,50	120,51	94,48
60,14	36,00	51,62		37,75		88,00	39,00	88,25	77,29	78,33	32,08		59,82
61,00	21,00	76,42		54,33		49,50		72,20	106,39	58,00	61,78		82,35
120,60		43,22		43,00				92,13	71,19	58,69	80,55		66,96
33,00		47,00		59,20	29,00	70,00		76,20	46,71	56,40	38,00		50,88
61,65	22,00	40,08		63,67	59,67	60,00	64,20	48,29	74,63	42,25	41,50		54,04
55,13		68,65		48,33			50,50	56,14	108,46		62,43		74,49
64,56	27,20	62,28	60,00	56,69	52,00	73,54	56,84	72,85	92,90	66,79	55,73	120,51	75,42

IO MEDIO DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN

EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consumo medio de calefacción provincial por uso (kWh/m²año)

TIVO	BLOQUE DE VIVIENDAS COMPLETO	CENTRO DOCENTE	EDIFICIO DE OFICINAS	HOTELES Y RESIDENCIAS	INSTALACIONES DEPORTIVAS	LOCAL	OFICINAS	OTROS USOS TERCIARIOS	SANITARIO	VIVIENDA INDIVIDUAL EN BLOQUE	VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA	VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA	PROMEDIO
95,47		142,97		114,52				143,13	161,64	90,02			142,33
150,48		145,60	123,10	131,85		205,38	274,62	123,26	156,98	172,17	184,57		157,92
107,34		150,53		118,80		145,56	56,24	162,00	150,29	140,34	100,54	215,29	172,57
110,96	96,50	90,79		75,05		38,55	50,59	188,93	128,04	214,00	203,24		127,79
119,41	65,94	112,55		87,44		78,52		119,85	160,61	112,80	147,43		129,28
112,09		69,03		70,66				165,06	98,92	127,36	175,71		120,18
40,14		93,92		136,10	80,80	160,89		165,90	92,66	133,19	152,93		107,08
83,45	76,73	65,62		27,47	86,24	130,79	67,95	62,96	103,98	126,86	99,78		82,49
85,94		111,54		92,22			126,59	116,99	146,10		137,30		124,23
96,53	80,32	113,57	123,10	103,29	84,88	155,85	87,81	131,23	139,37	150,38	142,63	215,29	135,12

EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consumo medio de refrigeración provincial por uso (kWh/m²año)

TIVO	BLOQUE DE VIVIENDAS COMPLETO	CENTRO DOCENTE	EDIFICIO DE OFICINAS	HOTELES Y RESIDENCIAS	INSTALACIONES DEPORTIVAS	LOCAL	OFICINAS	OTROS USOS TERCIARIOS	SANITARIO	VIVIENDA INDIVIDUAL EN BLOQUE	VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA	VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA	PROMEDIO
4,84		5,56		32,09				11,08	8,18	5,31			8,29
29,61		5,91	13,33	1,96		2,15	5,97	7,73	5,23	1,41	1,43		4,67
18,67		5,12		5,55		2,87	11,76	5,18	11,83	1,41	0,00	1,37	4,74
7,94	0,00	12,27		16,88		12,98	16,64	1,50	3,96	3,44	0,02		6,91
13,26	6,72	17,84		15,29		20,16		26,34	30,43	7,72	12,17		21,76
14,34		9,78		46,88				9,49	27,06	6,06	3,53		11,28
14,15		6,89		3,84	0,00	4,09		4,55	10,05	2,71	4,22		6,57
23,62	5,50	12,31		33,37	40,64	15,51	25,34	25,66	32,05	6,19	10,47		20,76
29,25		16,21		20,53			5,95	18,19	47,03		5,01		22,53
19,69	3,79	10,27	13,33	15,50	30,48	7,13	18,15	13,65	20,29	3,21	5,21	1,37	11,62

EDIFICIO MEDIA ÚTIL Y CONSTRUIDA EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN

EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Superficie útil provincial por uso (m²)

TIVO	BLOQUE DE VIVIENDAS COMPLETO	CENTRO DOCENTE	EDIFICIO DE OFICINAS	HOTELES Y RESIDENCIAS	INSTALACIONES DEPORTIVAS	LOCAL	OFICINAS	OTROS USOS TERCARIOS	SANITARIO	VIVIENDA INDIVIDUAL EN BLOQUE	VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA	VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA	TOTAL
1.594		119.524		19.369				20.462	67.418	329			228.696
2.022		153.678	4.509	34.350		1.627	1.185	30.766	71.875	2.956	69		303.036
28.239		244.578		28.270		1.000	6.983	15.717	250.945	1.137	1.283	7.496	585.648
10.068	4.975	82.323		27.076		868	9.636	3.559	76.745	422	1.491		217.163
3.972	1.618	167.257		8.023		1.088		18.278	144.015	69	804		345.124
8.568		62.253		24.685				9.076	20.303	1.850	1.721		128.456
1.853		74.582		19.226	1.064	1.600		12.528	11.141	324	844		123.163
88.655	1.645	219.945		34.729	8.989	400	38.867	88.481	268.982	289	1.795		752.778
19.919		130.422		20.822			1.335	14.057	70.409		2.175		259.139
64.891	8.239	1.254.562	4.509	216.550	10.053	6.583	58.006	212.924	981.833	7.376	10.182	7.496	2.943.202

EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Superficie construida provincial por uso (m²)

TIVO	BLOQUE DE VIVIENDAS COMPLETO	CENTRO DOCENTE	EDIFICIO DE OFICINAS	HOTELES Y RESIDENCIAS	INSTALACIONES DEPORTIVAS	LOCAL	OFICINAS	OTROS USOS TERCARIOS	SANITARIO	VIVIENDA INDIVIDUAL EN BLOQUE	VIVIENDA UNIFAMILIAR ADOSADA	VIVIENDA UNIFAMILIAR PAREADA	TOTAL
1.759		138.883		22.275				23.532	74.063	379			260.891
6.486		187.376	4.981	39.503		1.976	1.482	39.273	88.238	3.436	80		372.831
34.278		282.220		33.002		1.150	7.759	19.870	275.552	1.333	1.476	8.621	665.260
12.666	5.822	93.270		31.735		998	11.100	4.093	88.162	477	1.715		250.038
4.559	1.947	205.408		9.617		1.251		21.020	161.252	79	1.011		406.146
12.743		83.153		28.650				10.437	23.013	2.147	2.188		162.331
9.066		103.799		22.551	1.200	1.840		14.407	12.618	373	1.048		166.901
39.155	1.892	272.232		39.938	10.295	460	43.701	102.306	303.672	361	2.205		916.218
21.897		156.038		24.634			1.535	15.703	78.469		2.501		300.777
42.608	9.662	1.522.379	4.981	251.904	11.495	7.676	65.577	250.640	1.105.038	8.586	12.224	8.621	3.501.392

ACCIÓN ENERGÉTICA EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN

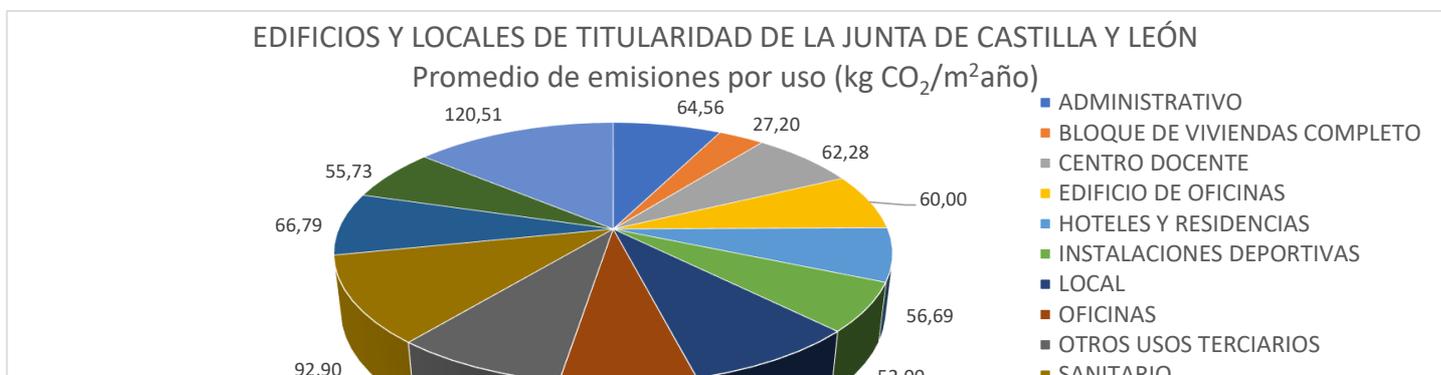
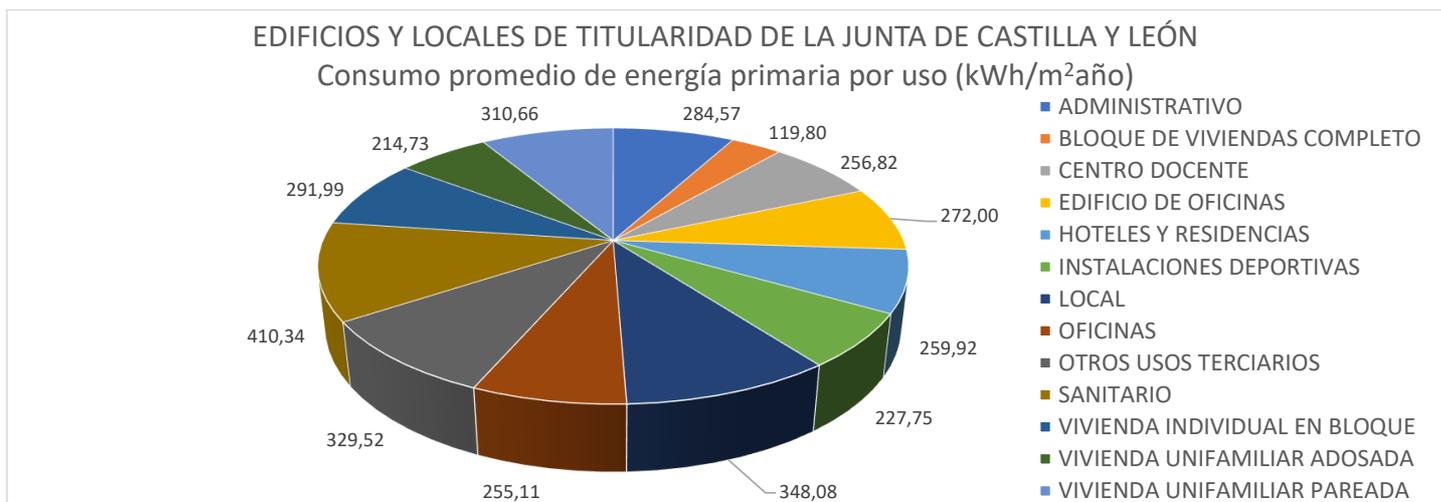
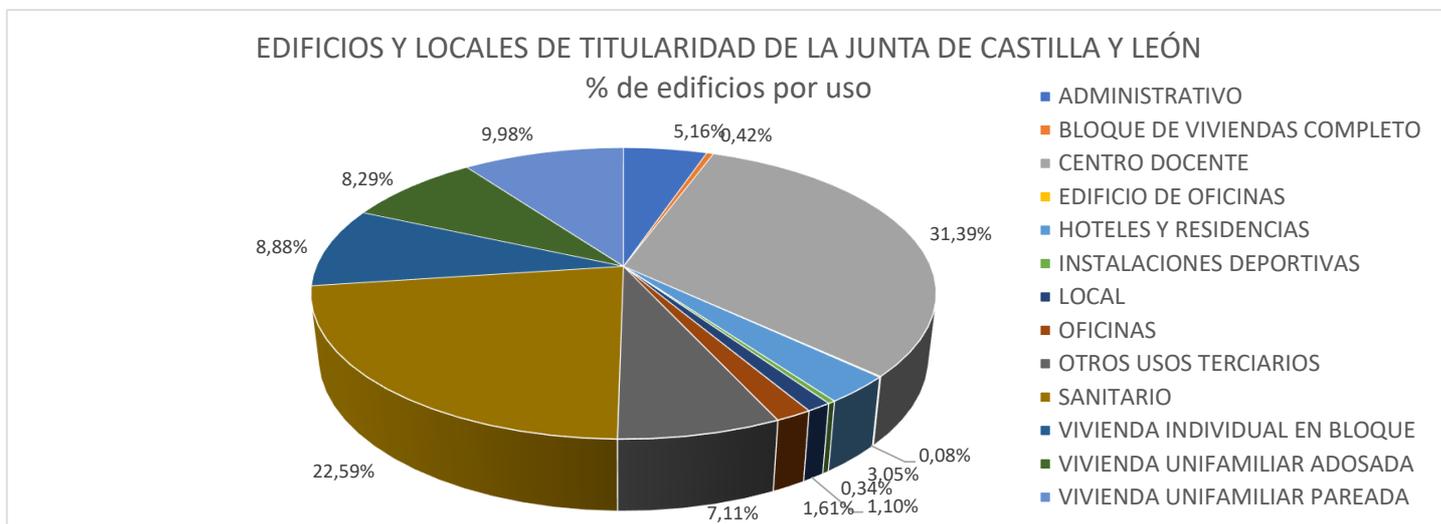
EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Número de edificios por calificación en consumo de energía primaria

	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
		2	19	43	15	10	1	90
		2	29	54	48	4	7	144
	17	4	26	95	141	5		288
	5	3	25	36	17	4	3	93
		3	27	62	25	9	2	128
			22	21	44	9	4	100
	2	1	25	22	9			59
	4	8	47	81	20	8	2	170
		5	26	49	25	4	1	110
TOTAL	28	28	246	463	344	53	20	1182
%	2,37	2,37	20,81	39,17	29,10	4,48	1,69	100,00

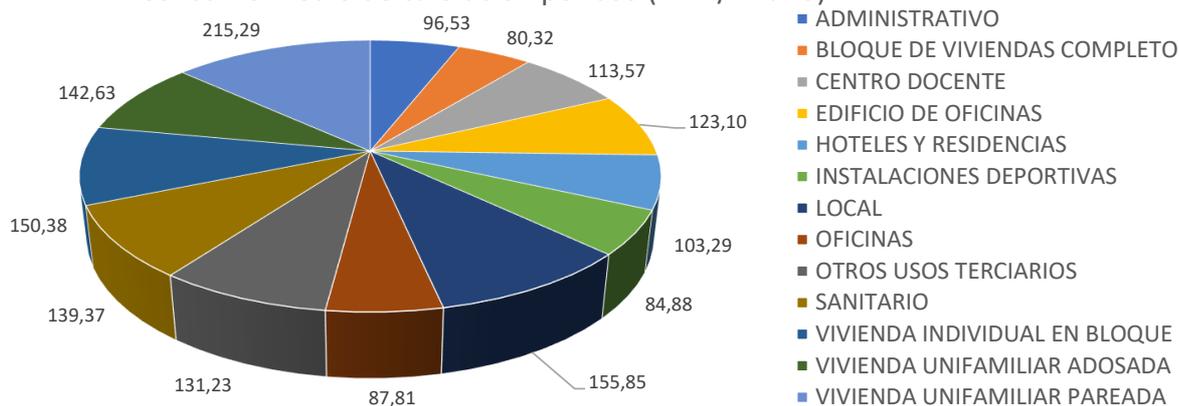
EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Número de edificios por calificación en emisiones de CO2

	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
		2	17	46	17	7	1	90
	1	3	36	44	50	5	5	144
	18	5	28	90	54	8	85	288
	5	6	28	27	20	4	3	93
	1	2	26	64	24	8	3	128
		3	19	17	50	8	3	100
	3	1	23	23	9			59
	5	8	64	61	26	3	3	170
		4	25	48	29	2	2	110
TOTAL	33	34	266	420	279	45	105	1182
%	2,79	2,88	22,50	35,53	23,60	3,81	8,88	100,00

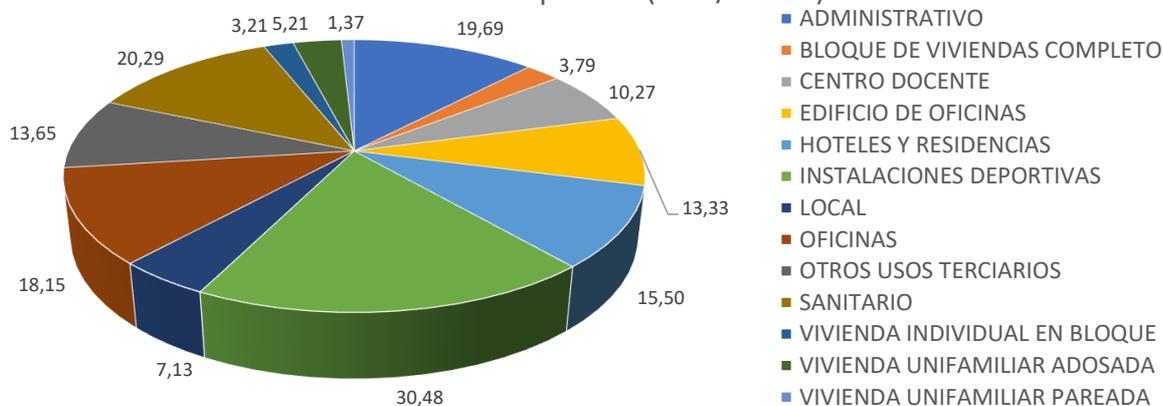
20.34 ESTUDIO CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EDIFICIOS TITULARIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN - GRAFICOS



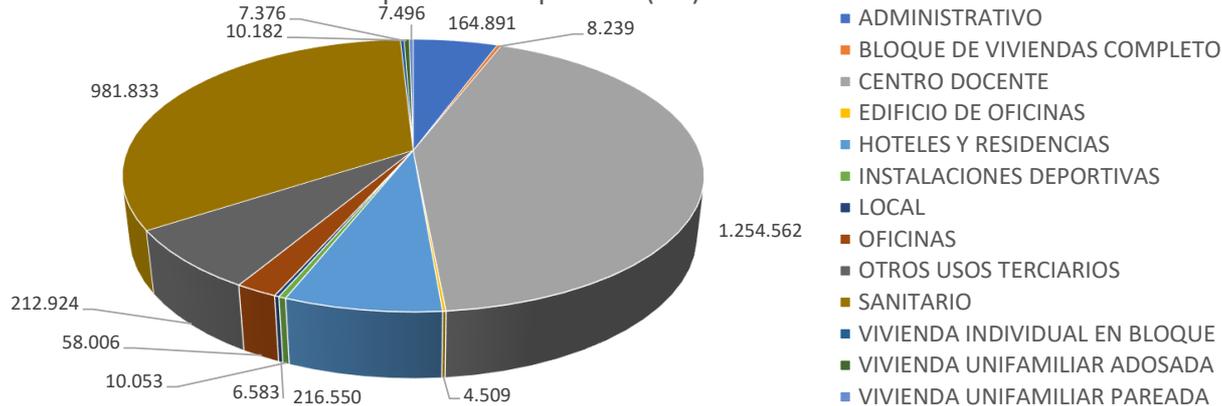
EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

 Consumo medio de calefacción por uso (kWh/m²año)


EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

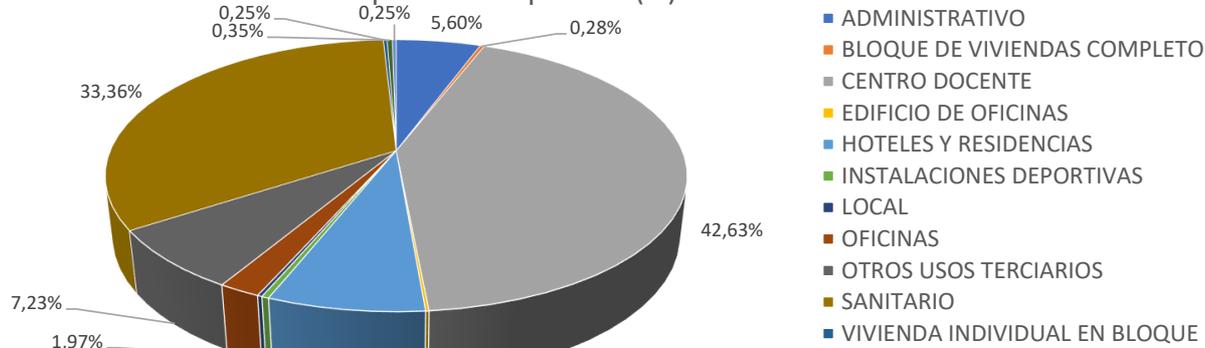
 Consumo medio de refrigeración por uso (kWh/m²año)


EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

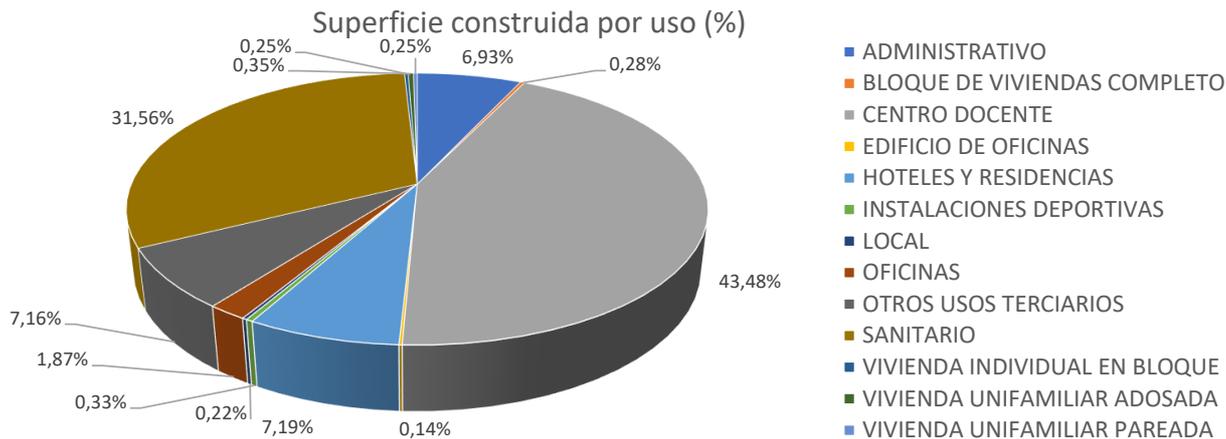
 Superficie útil por uso (m²)


EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Superficie útil por uso (%)

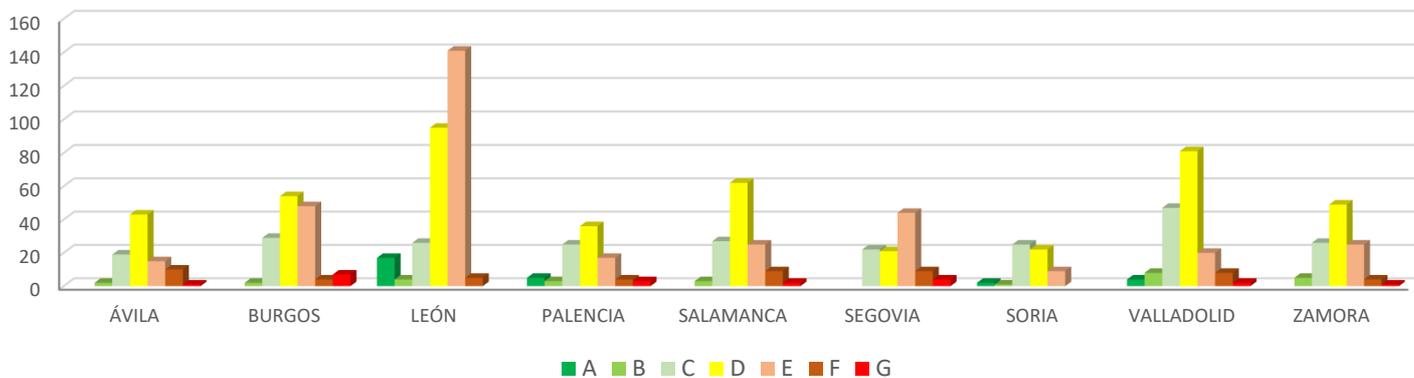


EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

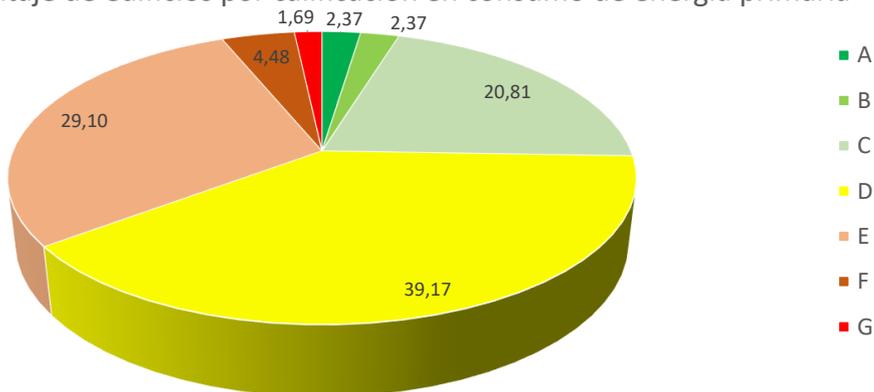


EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Número de edificios por calificación en consumo de energía primaria

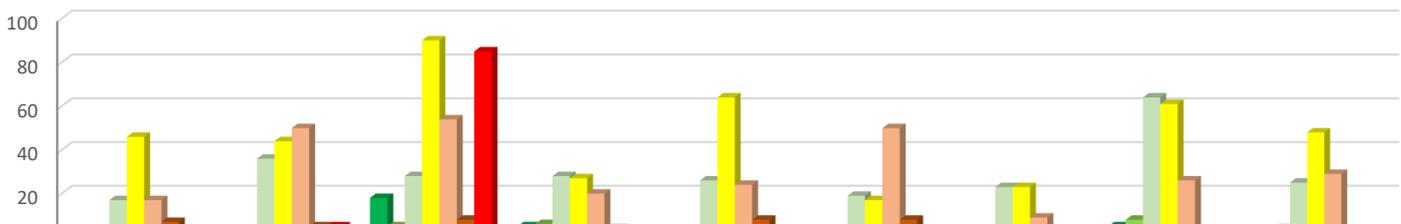


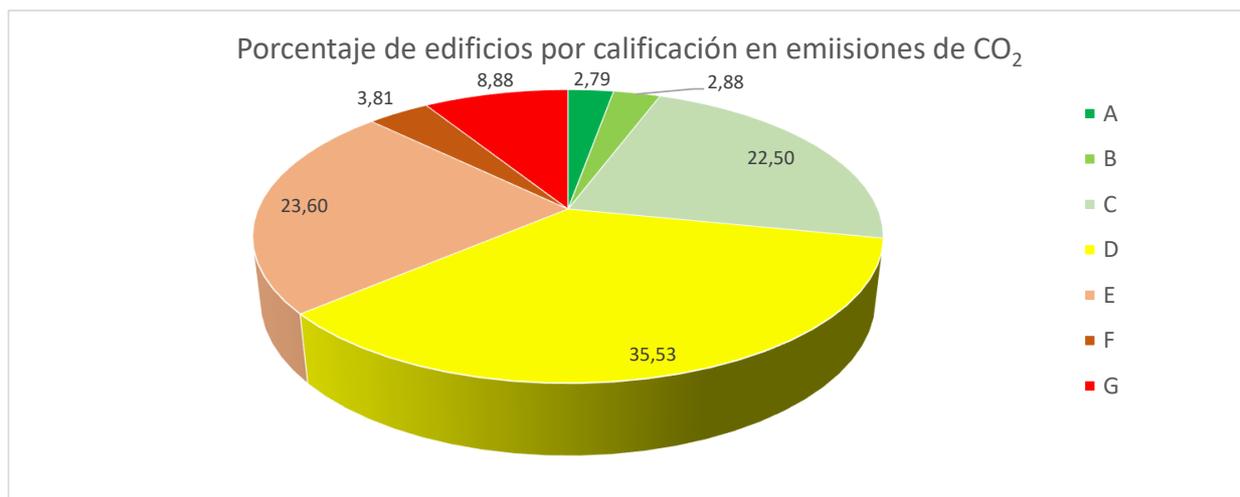
Porcentaje de edificios por calificación en consumo de energía primaria



EDIFICIOS Y LOCALES DE TITULARIDAD DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Numero de edificios por calificación en emisiones de CO2





20.35 TABLAS Y DATOS SOBRE PARQUE DE VEHÍCULOS DE CASTILLA Y LEÓN

PARQUE DE VEHÍCULOS			
Año 2010-2018			
	Parque de vehículos		
Año	CyL	España	%
2010	1.717.650	31.086.035	5,5%
2011	1.730.942	31.269.081	5,5%
2012	1.731.601	31.203.203	5,5%
2013	1.715.406	30.916.836	5,5%
2014	1.718.121	30.976.047	5,5%
2015	1.723.336	31.389.683	5,5%
2016	1.748.854	32.106.520	5,4%
2017	1.779.605	32.929.004	5,4%
2018	1.805.930	33.729.982	5,4%

Año 2018									
Provincia	Camiones y furgonetas	Autobuses	Turismos	Motocicletas	Tractores industriales	Remolques y semiremolques	Otros	Total	%
Ávila	25.641	111	88.794	9.062	1.023	2.111	3.643	130.385	0,39
Burgos	37.856	478	190.575	17.477	3.245	5.786	6.651	262.068	0,78
León	58.345	644	258.838	26.686	2.869	5.792	6.554	359.728	1,07
Palencia	17.625	266	92.436	8.608	1.474	2.876	2.841	126.126	0,37
Salamanca	35.050	517	174.235	16.627	1.509	3.534	4.185	235.657	0,70
Segovia	22.011	314	89.295	8.586	1.329	2.778	3.072	127.385	0,38
Soria	13.966	106	49.066	4.849	1.085	2.105	2.045	73.222	0,22
Valladolid	40.089	617	265.268	30.192	3.140	6.225	4.974	350.505	1,03
Zamora	23.474	233	100.301	9.742	1.133	2.630	3.341	140.854	0,42
Castilla y León	274.057	3.286	1.308.808	131.829	16.807	33.837	37.306	1.805.930	5,39
España	4.980.911	64.905	24.074.151	3.459.722	225.942	474.737	449.614	33.729.982	100,00
% respecto a España	5,50%	5,06%	5,44%	3,81%	7,44%	7,13%			

	2014	2015	2016	2017	2018
Vehículos que consumen gasolina	668.306	662.638	665.079	674.077	687.904
Vehículos que consumen diesel	1.016.003	1.026.712	1.048.436	1.068.700	1.080.244
Vehículos que consumen otro combustible	2.941	2.185	2.266	2.584	3.945

Evolución parque de tractores

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
14.728	15.246	15.820	16.437	16.807		

Fuente DGT y Estadística de CyL

EVOLUCION DEL PARQUE DE VEHICULOS POR PROVINCIAS

Provincia	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ávila	123.972	125.259	125.514	123.998	123.894	124.479	126.347	128.620	130.385
Burgos	247.518	249.860	250.478	247.993	248.125	248.941	252.928	257.766	262.068
León	346.513	348.935	349.326	346.902	346.797	347.174	349.377	354.748	359.728
Palencia	117.525	118.755	119.404	118.613	119.249	119.576	122.133	124.405	126.126
Salamanca	226.794	228.048	227.417	223.990	224.033	224.654	228.189	231.931	235.657
Segovia	120.309	121.162	121.015	119.872	120.183	120.402	122.391	125.100	127.385
Soria	69.705	70.082	70.274	70.204	70.916	71.198	72.372	73.563	73.222
Valladolid	330.889	332.892	332.011	328.923	329.844	331.846	338.323	344.560	350.505
Zamora	134.425	135.949	136.162	134.911	135.080	135.066	136.794	138.912	140.854
Castilla y León	1.717.650	1.730.942	1.731.601	1.715.406	1.718.121	1.723.336	1.748.854	1.779.605	1.805.930
España	31.086.035	31.269.081	31.203.203	30.916.836	30.976.047	31.389.683	32.106.520	32.929.004	33.729.982

Fuente: Ministerio del Interior, "Anuario Estadístico"

PROVINCIAS	Camion Gasolina	Camion Gas-oil	Camion Otros	Camion Total
Ávila	263	12.271	6	12.540
Burgos	367	18.258	7	18.632
Leon	619	27.134	7	27.760
Palencia	126	8.131	9	8.266
Salamanca	365	18.375	44	18.784
Segovia	388	11.441	8	11.837
Soria	147	6.411	3	6.561
Valladolid	459	22.454	26	22.939
Zamora	245	11.394	3	11.642
Total CASTILLA Y LEÓN	2.979	135.869	113	138.961

Anuario estadístico Ministerio del Interior

PROVINCIAS	Furgoneta Gasolina	Furgoneta Gas-oil	Furgoneta Otros	Furgoneta Total
Ávila	2.209	10.880	12	13.101
Burgos	2.887	16.293	44	19.224
Leon	6.215	24.345	25	30.585
Palencia	1.304	8.038	17	9.359
Salamanca	2.524	13.713	29	16.266
Segovia	1.842	8.305	27	10.174
Soria	1.118	6.279	8	7.405
Valladolid	2.883	14.192	75	17.150
Zamora	2.303	9.517	12	11.832
Total CASTILLA Y LEÓN	23.285	111.562	249	135.096

Anuario estadístico Ministerio del Interior

PROVINCIAS	Autobuses Gasolina	Autobuses Gas-oil	Autobuses Otros	Autobuses Total
Ávila	0	100	2	111

Total CASTILLA Y LEÓN	8	3.090	188	3.286
Anuario estadístico Ministerio del Interior				

PROVINCIAS	Turismos Gasolina	Turismos Gas-oil	Turismos Otros	Turismos Total
Ávila	33.037	55.649	108	88.794
Burgos	78.975	111.336	264	190.575
Leon	112.014	146.529	295	258.838
Palencia	32.953	59.379	104	92.436
Salamanca	65.718	108.321	196	174.235
Segovia	33.168	56.020	107	89.295
Soria	18.726	30.295	45	49.066
Valladolid	107.365	157.386	517	265.268
Zamora	37.627	62.590	84	100.301
Total CASTILLA Y LEÓN	519.583	787.505	1.720	1.308.808
Anuario estadístico Ministerio del Interior				

PROVINCIAS	Motocicletas Gasolina	Motocicletas Gas-oil	Motocicletas Otros	Motocicletas Total
Ávila	9.025	29	8	9.062
Burgos	17.410	46	21	17.477
Leon	26.575	60	51	26.686
Palencia	8.583	15	10	8.608
Salamanca	16.576	36	15	16.627
Segovia	8.540	30	16	8.586
Soria	4.833	15	1	4.849
Valladolid	30.066	58	68	30.192
Zamora	9.706	23	13	9.742
Total CASTILLA Y LEÓN	131.314	312	203	131.829
Anuario estadístico Ministerio del Interior				

PROVINCIAS	Tractor Gasolina	Tractor Gas-oil	Tractor Otros	Tractor Total
Ávila	0	1.023	0	1.023
Burgos	0	3.245	0	3.245
Leon	0	2.869	0	2.869
Palencia	0	1.474	0	1.474
Salamanca	0	1.509	0	1.509
Segovia	0	1.329	0	1.329
Soria	0	1.085	0	1.085
Valladolid	0	3.140	0	3.140
Zamora	0	1.133	0	1.133
Total CASTILLA Y LEÓN	0	16.807	0	16.807
Anuario estadístico Ministerio del Interior				

PROVINCIAS	Otros Vehiculos Gasolina	Otros Vehiculos Gas-oil	Otros Vehiculos Otros	Otros Vehiculos Total
Ávila	1.161	2.428	54	3.643
Burgos	1.942	4.441	268	6.651
Leon	2.159	4.124	271	6.554
Palencia	817	1.932	92	2.841
Salamanca	1.037	2.973	175	4.185
Segovia	710	2.127	235	3.072
Soria	576	1.418	51	2.045

PARQUE DE VEHICULOS SEGÚN COMBUSTIBLE

PROVINCIAS	Totales Gasolina	Totales Gas-oil	Totales Otros	Totales Total
Ávila	45.695	82.388	191	128.274
Burgos	101.586	154.063	633	256.282
Leon	147.583	205.704	649	353.936
Palencia	43.783	79.232	235	123.250
Salamanca	86.220	145.397	506	232.123
Segovia	44.648	79.566	393	124.607
Soria	25.401	45.607	109	71.117
Valladolid	142.143	201.139	998	344.280
Zamora	50.845	87.148	231	138.224
Total CASTILLA Y LEÓN	687.904	1.080.244	3.945	1.772.093
Anuario estadístico Ministerio del Interior				

PARQUE DE TURISMOS POR DISTINTIVO AMBIENTAL -2018

PROVINCIAS	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	Se desconoce
Ávila	21	29.707	14.236	537	37.545	6.748
Burgos	104	67.114	41.069	1.534	70.520	10.234
León	80	83.678	48.711	1.930	106.150	18.289
Palencia	22	31.506	16.539	459	38.879	5.031
Salamanca	42	61.394	30.458	1.027	70.297	11.017
Segovia	25	31.613	15.071	593	36.596	5.397
Soria	14	17.245	9.261	245	19.757	2.544
Valladolid	161	97.185	60.772	2.444	92.020	12.686
Zamora	23	33.384	15.237	423	45.218	6.016
Total CASTILLA Y LEÓN	492	452.826	251.354	9.192	516.982	77.962
Total ESPAÑA	25.738	8.193.120	6.365.027	275.569	7.591.599	1.623.098
Anuario estadístico Ministerio del Interior						

PARQUE DE MOTOCICLETAS POR DISTINTIVO AMBIENTAL -2018

PROVINCIAS	CERO	B	C	ECO	Sin distintivo	desconoce
Ávila	8	1.619	3.757	1	2.500	1.177
Burgos	18	3.136	7.700	10	4.887	1.725
León	45	4.689	11.746	8	6.940	3.256
Palencia	9	1.555	4.013	4	2.149	878
Salamanca	11	3.183	7.622	4	4.007	1.800
Segovia	14	1.425	3.480	2	2.516	1.149
Soria	1	800	1.905	1	1.453	689
Valladolid	67	5.382	15.061	7	7.067	2.608
Zamora	13	1.782	4.445	3	2.480	1.019
Total CASTILLA Y LEÓN	186	23.571	59.729	40	33.999	14.307
Total ESPAÑA	12.198	550.753	1.669.602	366	817.659	409.149
Anuario estadístico Ministerio del Interior						

20.36 VEHÍCULOS MATRICULADOS

M.6 Matriculaciones según carburante. Año 2018. ESPAÑA								
CARBURANTE	CATELECT	CAMIONES y FURGONETAS	AUTOBUSES	TURISMOS	MOTOCICLETAS	TRACTORES INDUSTRIALES	OTROS VEHÍCULOS	TOTAL
Gasolina	Eléctrico Enchufable	689	0	1373	2	0	0	2064
Gasolina	Eléctrico Híbrido	38	0	73771	121	0	0	73930
Gasolina	Eléctrico de Autonomía Extendida	0	0	5	0	0	0	5
Gasolina	Eléctrico de Batería	1	0	1	0	0	0	2
Gasolina	Gasolina	13141	2	763608	161067	0	46	937864
Gasoil	Eléctrico Enchufable	1	7	23	0	0	0	31
Gasoil	Eléctrico Híbrido	253	172	1335	1	0	0	1761
Gasoil	Eléctrico de Autonomía Extendida	0	0	0	0	1	0	1
Gasoil	Eléctrico de Batería	0	0	0	0	16	0	16
Gasoil	Gasoil	192714	3193	551149	282	17927	8385	773650
Otros	Eléctrico Enchufable	231	1	3531	6	0	0	3769
Otros	Eléctrico Híbrido	10	10	698	0	0	0	718
Otros	Eléctrico de Autonomía Extendida	1	0	406	1	0	0	408
Otros	Eléctrico de Batería	1579	22	6513	3363	0	0	11477
Otros	Otros	2714	441	22345	351	0	9	25860
Total	Eléctrico Enchufable	921	8	4927	8	0	0	5864
Total	Eléctrico Híbrido	301	182	75804	122	0	0	76409
Total	Eléctrico de Autonomía Extendida	1	0	411	1	1	0	424
Total	Eléctrico de Batería	1580	22	6514	3363	16	0	11495
Total	Total	208569	3636	1337102	161700	17927	8440	1737391
Fuente DGT								

Años 2010-2018			
Vehículos matriculados			
Año	CyL	España	% sobre España
2010	52.844	1.298.809	4,07%
2011	37.530	1.091.511	3,44%
2012	30.401	924.310	3,29%
2013	31.511	949.015	3,32%
2014	38.720	1.146.125	3,38%
2015	46.595	1.417.173	3,29%
2016	50.546	1.589.876	3,18%
2017	53.176	1.704.145	3,12%
2018	54.993	1.831.556	3,00%
2019			
2020			

ANEXO 1. PLAN DE CARGA DE VEHICULOS ELÉCTRICOS, VEHICULOS DE GNC-GNL Y GLP

Categoría	Nº DE VEHÍCULOS CON GLP	Nº DE E.S. GNC-GNL	Nº de Puntos ADMON. DE CASTILLA Y LEÓN	Infraestructura de carga para vehículos que consumen gas natural vehicular (GNC y GNL)		Infraestructura de carga para vehículos eléctricos			
				Nº de E.S. GNC-GNL	Nº de Puntos ADMON. DE CASTILLA Y LEÓN	Nº de ubicaciones	Nº de conectores	Nº de ubicaciones	Nº de conectores
TOTAL									
4	3	0	0						
5	7	3	0	AVILA	27	63	2	5	
6	6	1	1	BURGOS	45	129	4	4	
7	4	0	0	LEÓN	36	88	8	10	
8	7	1	0	PALENCIA	32	74	5	7	
9	4	0	0	SALAMANCA	44	97	8	12	
10	5	0	0	SEGOVIA	20	48	1	5	
11	11	0	0	SORIA	17	44	2	3	
12	4	1	0	VALLADOLID	55	168	21	33	
13	51	6	1	ZAMORA	19	68	7	16	
				TOTAL	295	779	58	95	
				Nota : carga pública fuente ELECTROMAPS					

20.39 POBLACIÓN Y EXTENSIÓN DE CASTILLA Y LEÓN. EVOLUCIÓN 2014-2019

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	POBLACIÓN DE DERECHO						EXTENSIÓN SUPERFICIAL (HA)
AVILA	167.015	164.925	162.514	160.700	158.498	157.640	804.997
BURGOS	366.900	364.002	360.995	358.171	357.070	356.958	1.429.101
LEON	484.694	479.395	473.604	468.316	463.746	460.001	1.558.430
PALENCIA	167.609	166.035	164.644	163.390	162.035	160.980	805.228
SALAMANCA	342.459	339.395	335.985	333.603	331.473	330.119	1.234.997
SEGOVIA	159.303	157.570	155.652	154.184	153.342	153.129	692.291
SORIA	92.221	91.006	90.040	88.903	88.600	88.636	1.030.716
VALLADOLID	529.157	526.288	523.679	521.130	519.851	519.546	811.051
ZAMORA	185.432	183.436	180.406	177.404	174.549	172.539	1.056.129
TOTAL	2.494.790	2.472.052	2.447.519	2.425.801	2.409.164	2.399.548	9.422.940

JMO EN SERVICIOS PÚBLICOS

Total	Electricidad			Gas natural	Gasoleo			Gasolina	TOTAL
	Alumbrado	Ciclo del agua	Electricidad Edificios		GN_Edificios	Gasoleo_Edificios	Gasoleo_Autom.		
ktps/año	ktps/año	ktps/año	ktps/año	ktps/año	ktps/año	ktps/año	ktps/año	ktps/año	ktps/año
5,30	2,86	1,41	1,04	2,29	2,08	1,46	1,96	13,10	
11,63	6,11	2,88	2,64	3,33	5,03	2,27	0,50	22,76	
14,30	8,25	3,25	2,81	5,29	6,19	3,85	2,69	32,32	
5,14	2,77	1,33	1,03	2,40	2,13	1,18	2,53	13,38	
9,42	6,00	1,68	1,73	2,97	4,12	2,91	0,52	19,93	
4,92	2,78	1,23	0,91	2,18	1,99	1,43	1,80	12,31	
3,28	1,54	1,05	0,69	1,30	1,45	0,89	0,24	7,15	
14,90	8,82	2,88	3,20	4,17	6,78	3,22	0,61	29,68	
5,61	3,19	1,39	1,04	2,54	2,32	1,64	2,16	14,26	
74,50	42,32	17,10	15,08	26,46	32,08	18,86	12,99	164,89	
RICIDAD				GAS NATURAL	DERIVADOS DEL PETROLEO				
74,50	56,81%	22,95%	20,24%	26,46	63,93	11,44%	7,88%		
45,18%				16,05%	19,45%	38,77%			

de los consumos energéticos registrados en varios municipios de Cyl.

Servicio	Valor consumo medio por habitante	Coste medio por habitante (€)	electricidad		gas natural	derivados petroelo
			con transporte	sin transporte		
Alumbrado	120,8 kWh/hab	16,91	120,80	47,06%		
Ciclo del agua	89,0 kWh/hab	12,46	89,00	34,67%		
Edificios	46,9 kWh/hab	6,56	46,90	18,27%		
Edificios	93,0 kWh/hab	6,50			5,7	
Edificios	5,7 litros/hab	4,84				52,65
Automocion	1,5 litros/hab	2,10				13,46
Automocion	0,2 litros/hab	0,28				1,66
a a partir de los consumos energéticos registrados en varios municipios de Cyl.			256,70		5,70	67,77
			77,75%		1,73%	20,53%
			con transporte	sin transporte		
			edificios	edificios		
			alumbrado exterior	alumbrado exterior		
			agua	agua		
			transporte	transporte		
			4,58%	28,25%		
				33,41%		
				38,34%		
				26,96%		
				4,58%		

	7,9	23,6	47,2	78,7	118,1	165,4	220,5	283,5	354,4	433,1
	5,5	16,5	33,0	55,1	82,6	115,7	154,2	198,3	247,8	302,9
	16,3	48,8	97,7	162,8	244,2	341,8	455,8	586,0	732,5	895,2
PÚBLICOS	1,9	5,7	11,4	19,0	28,5	39,9	53,2	68,4	85,5	104,5
	51,2	153,6	307,2	512,0	767,9	1075,1	1433,5	1843,0	2303,8	2815,8

VISTOS ENERGÍA FINAL

ESCENARIO 1 - BASE - nicial sin aplicar s. Hasta 2020 (REF 2007), a partir de EF PRIMES 2016)	ESCENARIO 2 - Real en 2020 sin aplicar EEE-CyL-2020 ni EEE-CyL-2030	ESCENARIO 3 - programado EEE-CyL-2030 Directiva EE	Escenario Real	ahorro (REAL HASTA 2020 Y PROGRAMADO A 2030)	AHORRO OBJETIVO PARA MEDIDAS A APLICAR (PROGRAMADO)	% AHORRO respecto al tendencial
8.615	6.537	6.486		2.129,23	51,20	24,72%
8.570	6.503	6.400		2.169,53	102,39	25,32%
8.525	6.469	6.315		2.209,89	153,59	25,92%
8.480	6.435	6.230		2.250,31	204,78	26,54%
8.436	6.401	6.145		2.290,78	255,98	27,16%
8.423	6.391	6.084		2.338,96	307,17	27,77%
8.411	6.382	6.024		2.387,13	358,37	28,38%
8.398	6.372	5.963		2.435,31	409,57	29,00%
8.386	6.363	5.902		2.483,50	460,76	29,62%
8.373	6.354	5.842		2.531,68	511,96	30,24%

VISTOS ENERGÍA PRIMARIA

ESCENARIO 1 - TENDENCIAL	ESCENARIO 2 - REAL 2014 sin EEE-Cyl		ESCENARIO 4 - OBJETIVOS UE 2020-2030		ESCENARIO 3 - OBJETIVOS EEE-CYL-2030			
	Consumo Total Objetivo UE2020 Y UE2030 respecto a tendencia sin hacer nada	Ahorro respecto a 2007	% anual	Consumo EP TOTAL aplicando EEE-Cyl-2016/2020 Y 2021/2030(PROGRAMADO)	Ahorro energético acumulado (PROGRAMADO) POR MEDIDAS	Ahorro acumulado respecto a 2007 (PROGRAMADO)	% Ahorro acumulado respecto a 2007 (PROGRAMADO)	
(ktep)	(ktep)	(ktep)	%	(ktep)	(ktep)	(ktep)	%	
ario BASE tendencial sin Estrategias - (REF PRIME asta 2020+ A PARTIR DE TIMES 2016) + CORRECCION R CIERRE TERMICAS	15.949,26	10.766,53		10.746,46	20,07	5.202,81	32,62%	
15.794,40	10.661,98	260,91	1,65%	10.601,77	60,21	5.192,62	32,88%	
15.641,03	10.558,45	521,82	3,34%	10.438,03	120,42	5.203,00	33,27%	
15.489,16	10.455,93	869,70	5,61%	10.255,23	200,70	5.233,93	33,79%	
15.338,76	10.354,40	1.304,55	8,50%	10.053,35	301,05	5.285,40	34,46%	
15.212,52	10.269,19	1.826,37	12,01%	9.847,72	421,47	5.364,80	35,27%	
15.087,32	10.184,67	2.435,16	16,14%	9.622,71	561,96	5.464,61	36,22%	
14.963,15	10.100,85	3.130,92	20,92%	9.378,33	722,52	5.584,82	37,32%	
14.840,01	10.017,72	3.913,65	26,37%	9.114,57	903,15	5.725,43	38,58%	
14.717,87	9.935,28	4.783,35	32,50%	8.831,43	1.103,85	5.886,45	40,00%	

CONSUMOS Y RATIOS EN CASTILLA Y LEÓN SEGÚN METODOLOGÍA PRIMES APLICADA A ESPAÑA

	2020		2021		2025		2030		% variación entre 2020 y 2030 (tenencial)	% variación entre 2020 y 2030 (programado)
	tendencial	programado	tendencial	programado	tendencial	programado	tendencial	programado		
consumos (ktep)	16.106	10.746	15.949	10.602	15.339	10.053	14.718	8.831	-7,72%	-16,70%
(ktep)	6.537	6.537	6.537	6.488	6.236	6.147	6.185	5.843	-5,39%	-9,93%
consumos (kwp)	1.575	1.575	1.575	1.575	1.519	1.481	1.474	1.413	-6,39%	-10,29%
(kwp)	929	929	929	929	880	873	881	828	-5,14%	-10,80%
	992	992	992	992	985	933	956	899	-3,65%	-9,43%
	704	704	704	704	670	662	665	629	-5,44%	-10,65%
	2.099	2.099	2.099	2.099	1.942	1.973	1.970	1.858	-6,12%	-11,48%
PÚBLICOS	239	239	239	239	240	224	238	217	-0,33%	-9,10%
	6.537	6.537	6.537	6.488	6.236	6.147	6.185	5.843		
energía (ktp)	3.081	3.081	3.081	3.032	2.986	2.943	2.944	2.781	-4,47%	-8,29%
	1.861	1.861	1.861	1.861	1.627	1.604	1.512	1.429	-18,73%	-23,22%
	0	0	0	0	0,214	0,214	0,550	0,550	100,00%	100,00%
	1.085	1.085	1.085	1.085	1.097	1.081	1.129	1.067	4,09%	-1,66%
eléctricas)	510	510	510	510	526	519	599	566	17,53%	11,04%
	6.537	6.537	6.537	6.488	6.236	6.147	6.185	5.844		
	0	0	0	0	0	0	0	0		
(/M€ PIB)	159,72	159,72	155,54	155,54	138,81	138,81	122,49	122,49	-21,25%	-21,25%
(consumo Energía final/indicador renta media hogar)	117,03	117,03	114,57	114,57	104,75	104,75	94,18	94,18	-17,80%	-17,80%
	92,12	92,12	89,64	89,64	79,73	79,73	70,76	70,76	-23,18%	-21,06%
(PIB)	188,05	188,05	181,89	181,89	157,25	157,25	142,33	142,33	-24,31%	-21,75%
(Mn)	426,46	426,46	422,14	422,14	404,87	404,87	394,92	394,92	-7,40%	-6,45%

ANÁLISIS DE CONSUMOS Y RATIOS EN CASTILLA Y LEÓN SEGÚN METODOLOGÍA PRIMES APLICADA A ESPAÑA

	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030
ENERGÍA PRIMARIA (ktep)	16.106	15.953	15.799	15.646	15.492	15.339	15.215	15.091	14.966	14.842	14.718
DEMANDA DE ENERGÍA FINAL (ktep)	6.537	6.477	6.416	6.356	6.296	6.236	6.226	6.216	6.205	6.195	6.185
por sectores (ktep)											
INDUSTRIA	1.575	1.564	1.553	1.541	1.530	1.519	1.510	1.501	1.492	1.483	1.474
AGRICULTURA	929	919	909	899	890	880	880	880	881	881	881
RESIDENCIAL / DOMÉSTICO	992	991	990	988	987	985	979	974	968	962	956
TERCIARIO / SERVICIOS	704	697	690	684	677	670	669	668	667	666	665
TRANSPORTE(5)	2.099	2.067	2.036	2.005	1.973	1.942	1.948	1.953	1.959	1.965	1.970
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS	239	239	239	239	239	240	239	239	239	239	239
energía final por tipo de Energía											
DERIVADOS DEL PETRÓLEO	3.081	3.062	3.043	3.024	3.005	2.986	2.978	2.969	2.961	2.952	2.944
GAS NATURAL	1.861	1.814	1.723	1.677	1.632	1.627	1.604	1.581	1.558	1.535	1.512
ELECTRICIDAD	1.085	1.087	1.092	1.094	1.097	1.097	1.103	1.110	1.116	1.123	1.129
ENERGÍAS RENOVABLES (no eléctricas)	510	513	520	523	527	526	541	556	570	585	599
ANSIDAD ENERGÉTICA											
Intensidad energética primaria (tep/M€_PIB)	159,717	155,536	151,354	147,173	142,991	138,810	135,545	132,280	129,015	125,750	122,485
INDUSTRIA (tep/M€_PIB))	117,031	114,575	112,119	109,662	107,206	104,750	102,636	100,522	98,408	96,294	94,180
(índice Energía final/indicador renta media hogar)	92,121	89,643	87,164	84,685	82,206	79,727	77,935	76,142	74,349	72,557	70,764
TERCIARIO - SERVICIOS (tep/M€_PIB)	188,052	181,892	175,732	169,573	163,413	157,253	154,269	151,285	148,301	145,317	142,333
TRANSPORTE (tep/vehículo y Mkm)	426,459	422,142	417,825	413,508	409,191	404,874	402,883	400,892	398,901	396,911	394,920

CIÓN ANUALIZADA DE CONSUMOS Y RATIOS EN CASTILLA Y LEÓN SEGÚN METODOLOGÍA PRIMES APLICADA A ESPAÑA

	INDICE DE EVOLUCIÓN									
	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030
ENERGÍA PRIMARIA (ktep)	-0,00952	-0,00952	-0,00952	-0,00952	-0,00952	-0,00810	-0,00810	-0,00810	-0,00810	-0,00810
DEMANDA DE ENERGÍA FINAL (ktep)	-0,00920	-0,00920	-0,00920	-0,00920	-0,00920	-0,00164	-0,00164	-0,00164	-0,00164	-0,00164
Por sectores (ktep)										
INDUSTRIA	-0,00711	-0,00711	-0,00711	-0,00711	-0,00711	-0,00588	-0,00588	-0,00588	-0,00588	-0,00588
AGRICULTURA	-0,01046	-0,01046	-0,01046	-0,01046	-0,01046	0,00020	0,00020	0,00020	0,00020	0,00020
RESIDENCIAL / DOMÉSTICO	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00592	-0,00592	-0,00592	-0,00592	-0,00592
TERCIARIO / SERVICIOS	-0,00947	-0,00947	-0,00947	-0,00947	-0,00947	-0,00146	-0,00146	-0,00146	-0,00146	-0,00146
TRANSPORTE(5)	-0,01493	-0,01493	-0,01493	-0,01493	-0,01493	0,00292	0,00292	0,00292	0,00292	0,00292
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS	0,00082	0,00082	0,00082	0,00082	0,00082	-0,00146	-0,00146	-0,00146	-0,00146	-0,00146
Energía final por tipo de Energía										
DERIVADOS DEL PETROLEO	-0,00618	-0,00618	-0,00618	-0,00618	-0,00618	-0,00284	-0,00284	-0,00284	-0,00284	-0,00284
GAS NATURAL	-0,02516	-0,02516	-0,02516	-0,02516	-0,02516	-0,01407	-0,01407	-0,01407	-0,01407	-0,01407
ELECTRICIDAD	0,00217	0,00217	0,00217	0,00217	0,00217	0,00594	0,00594	0,00594	0,00594	0,00594
ENERGÍAS RENOVABLES (no eléctricas)	0,00655	0,00655	0,00655	0,00655	0,00655	0,02762	0,02762	0,02762	0,02762	0,02762
ENSIDAD ENERGÉTICA										
Intensidad energética primaria (tep/M€ PIB)	-0,02618	-0,02618	-0,02618	-0,02618	-0,02618	-0,02352	-0,02352	-0,02352	-0,02352	-0,02352
INDUSTRIA (tep/M€ PIB))	-0,02099	-0,02099	-0,02099	-0,02099	-0,02099	-0,02018	-0,02018	-0,02018	-0,02018	-0,02018
RESIDENCIAL (índice Energía final/indicador renta media hogar)	-0,02691	-0,02691	-0,02691	-0,02691	-0,02691	-0,02249	-0,02249	-0,02249	-0,02249	-0,02249
TERCIARIO - SERVICIOS (tep/M€ PIB)	-0,03276	-0,03276	-0,03276	-0,03276	-0,03276	-0,01898	-0,01898	-0,01898	-0,01898	-0,01898
TRANSPORTE (índice Energía final/indicador renta media hogar)	-0,01012	-0,01012	-0,01012	-0,01012	-0,01012	-0,00492	-0,00492	-0,00492	-0,00492	-0,00492

Identificador de sector: B2BTA36FAK8WGP01012KFE

DESCARBONIZACIÓN											
Emisiones de CO2 (relacionadas con la energía) /Mt CO2/a											
	-0,02077	-0,02077	-0,02077	-0,02077	-0,02077	-0,02077	-0,02077	-0,02077	-0,02448	-0,02448	-0,02448
Agricultura	-0,00827	-0,00827	-0,00827	-0,00827	-0,00827	-0,00827	-0,00827	-0,00827	-0,00572	-0,00572	-0,00572
Industria	-0,01816	-0,01816	-0,01816	-0,01816	-0,01816	-0,01816	-0,01816	-0,01816	-0,02728	-0,02728	-0,02728
Residencial	-0,01082	-0,01082	-0,01082	-0,01082	-0,01082	-0,01082	-0,01082	-0,01082	-0,01119	-0,01119	-0,01119
Terciario	-0,02814	-0,02814	-0,02814	-0,02814	-0,02814	-0,02814	-0,02814	-0,02814	-0,01896	-0,01896	-0,01896
Transporte	0,00043	0,00043	0,00043	0,00043	0,00043	0,00043	0,00043	0,00043	0,00237	0,00237	0,00237
(tep) - referido a ENERGÍA FINAL											
(t de CO2 /tep) referido a ENERGÍA FINAL											
Agricultura	-0,00183	-0,00183	-0,00183	-0,00183	-0,00183	-0,00183	-0,00183	-0,00183	-0,00557	-0,00557	-0,00557
Industria	-0,01146	-0,01146	-0,01146	-0,01146	-0,01146	-0,01146	-0,01146	-0,01146	-0,02205	-0,02205	-0,02205
Residencial	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00141	-0,00543	-0,00543	-0,00543
Terciario	-0,01428	-0,01428	-0,01428	-0,01428	-0,01428	-0,01428	-0,01428	-0,01428	-0,01762	-0,01762	-0,01762
Transporte	-0,00038	-0,00038	-0,00038	-0,00038	-0,00038	-0,00038	-0,00038	-0,00038	-0,00055	-0,00055	-0,00055

CACIÓN EN EL SECTOR INDUSTRIAL. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES

	AHORRO ENERGÍA FINAL ACUMULADO (ktep)															
	680,9	0,15	0,15	0,7												
	AE (ktep)	Ratio Inversión (€/tep)	PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/FN EE (€-2021-2030)	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (€)	INV. PRIVADA	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS								
Instrumento de aplicación	Observaciones	Entidad Responsable														
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	- EREN válida actuación DGEyM Gestión	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	503,9	716,7	16.248.899	16.248.899	75.828.196	361.086.646	252.760.652	108.325.994						
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	- EREN válida actuación DGEyM Gestión	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	102,1	716,7	3.293.696	3.293.696	15.370.580	73.193.239	51.235.267	21.957.972						
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	- Censo 2019 - 9.934 empresas manufactureras CNAES 10 A 33 - EREN válida actuación DGEyM Gestión	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	0,0		406.222	406.222	1.895.705	9.027.166	6.319.016	2.708.150						
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	- EREN válida actuación DGEyM Gestión	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	68,1	716,7	2.195.797	2.195.797	10.247.053	48.795.493	34.156.845	14.638.648						

versión directa EREN	EREN	Participación en proyectos piloto vía CCP, s o adquisición de acciones societarias	6,8	716,7	1.219.887						4.879.549	3.659.662	1.219.887
versión directa EREN	EREN	Aplicación de gestión electrónica Registro de Auditorias y empresas de servicios energéticos	0,0		100.000						100.000		100.000
			680,9		23.464.501,8	22.144.614,5	103.341.534,2	148.950.650,5		497.082.093,2	348.131.442,7		148.950.650,5
													29,97%
													70,03%

ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR INDUSTRIAL.

Descripción	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS										
de la tecnología (MTD)	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599
ción y control (IA-Big y recuperación de micros	21.957.972	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797
ción de Auditorías	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815
entación de Sistemas Energética (SGE)	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865
ación en proyectos gulares	1.219.887		304.972		304.972		304.972		304.972	
ón aplicación AUDE	100.000	25.000		25.000			25.000			25.000
	148.950.650,5	14.788.076,3	15.068.048,1	14.788.076,3	15.068.048,1	14.763.076,3	15.093.048,1	14.763.076,3	15.068.048,1	14.788.076,3

CACIÓN EN EL SECTOR AGRICULTURA. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES

Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AHORRO ENERGÉTICO ACUMULADO (ktep)	Ratio Inversión (€/tep)	PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/FN EE (€-2021.-2030)	inversiones PROGRAMADAS L.2. SECTOR AGRICULTURA		
								INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (€)	INV. PRIVADA	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS
			399,1		0,15	0,15	0,7			
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN / Consejería de Agricultura y GANADERÍA Y Desarrollo Rural	,- EREN válida actuación ,- DGEyM Gestion y DGDR	379,2	350,0	5.971.968	5.971.968	27.869.184	132.710.400	92.897.280	39.813.120
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN válida actuación ,- DGEyM Gestion	10,0	350,0	157.157	157.157	733.400	3.492.379	2.444.665	1.047.714
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN válida actuación ,- DGEyM Gestion	0,0		149.299	149.299	696.730	3.317.760	2.322.432	995.328
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN válida actuación ,- DGEyM Gestion	10,0	350,0	157.157	157.157	733.400	3.492.379	2.444.665	1.047.714
			399,1		6.435.581,3	6.435.581,3	30.032.712,9	143.012.918,4	100.109.042,9	42.903.875,5
									70,00%	30,00%

ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR AGRÍCOLA.

PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS											
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P./ INC.FISCAL /INV. DIRECTAS										
	ación de innovación de	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312
	ontrol (IA-Big	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771
	Auditorías	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533
	in de n Energética	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771
		4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6	4.290.387,6

CACIÓN EN EL SECTOR RESIDENCIAL / DOMÉSTICO. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES

	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AHORRO ENERGÉTICO ACUMULADO (ktep)	Ratio Inversión (€/vivienda)	PTO. AUTONÓMICO O (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO O (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/ FNEE / Fondos UE (€-2021-2030)	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	INV. PRIVADA / INV. DIRECTA ADMON. Cyl	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO/IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	ERE ERE ERE	ERE ERE ERE	119,0	4.690,0	0	0	138.491.889	512.932.923	374.441.034	138.491.889
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO/IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	ERE ERE ERE	ERE ERE ERE	119,0	1.300,0	0	0	38.387.944	142.177.569	103.789.625	38.387.944
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO/IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	ERE ERE ERE	ERE ERE ERE	61,3	150,0	0	0	4.429.378	16.405.104	11.975.726	4.429.378

Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO/IDA E Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	10,8	600,0	0	0	17.717.512	65.620.417	47.902.904	17.717.512
inversiones directas	EREN	79,6	0,0	0	0	0	0	0	0
Firma de acuerdos consorciales	EREN	43,3	6.740,0	36.856.801	36.856.801	0	291.906.229	218.192.628	73.713.601
inversiones directas	EREN	0,0	0,0	0,13	0,13	0	0,25	0,250	0,000
		433,1		36.856.800,7	36.856.800,7	199.026.723,1	1.029.042.242	756.301.917	272.740.325
								73,50%	26,50%

ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR RESIDENCIAL / DOMÉSTICO.

	VIVIENDAS A ACTUAR	2.734	3.190	3.646	4.101	4.557	9.114	13.671	18.228	22.785	27.342
	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS										
Descripción	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ión envolvente térmica dificios de uso stico, incluidas las arquitectura bioclimática ia energética	138.491.889	3.462.297	4.039.347	4.616.396	5.193.446	5.770.495	11.540.991	17.311.486	23.081.982	28.852.477	34.622.972
en las instalaciones endo digitalización y	38.387.944	959.699	1.119.648	1.279.598	1.439.548	1.599.498	3.198.995	4.798.493	6.397.991	7.997.488	9.596.986
las instalaciones de rior y exterior de los enciales incluyendo ontrol	4.429.378	110.734	129.190	147.646	166.102	184.557	369.115	553.672	738.230	922.787	1.107.345
las instalaciones de al (ascensores)	17.717.512	442.938	516.761	590.584	664.407	738.230	1.476.459	2.214.689	2.952.919	3.691.148	4.429.378
electrodomésticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n integral de Barrios	73.713.601	0	0	0	4.607.100	5.221.380	8.599.920	9.214.200	12.285.600	15.357.000	18.428.400

de la herramienta	0,000	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
	272.740.325	4.975.668	5.804.946	6.634.224	12.070.602	13.514.160	25.185.480	34.092.541	45.456.721	56.820.901	68.185.081		

Convención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	1 ^{er} EREN valida actuación 1 ^{er} DGEyM Gestion	13,6	3.561,0	2.184.299	2.184.299	10.193.397	48.539.986	33.977.990	14.561.996
Convención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	1 ^{er} EREN valida actuación 1 ^{er} DGEyM Gestion	9,1	2.050,0	838.306	838.306	3.912.097	18.629.031	13.040.322	5.588.709
Convención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	1 ^{er} EREN valida actuación 1 ^{er} DGEyM Gestion	43,6	1.605,0	3.150.396	3.150.396	14.701.850	70.008.809	49.006.166	21.002.643
Convención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	1 ^{er} EREN valida actuación 1 ^{er} DGEyM Gestion	27,3	2.610,0	3.201.922	3.201.922	14.942.301	71.153.813	49.807.669	21.346.144

Contribución a fondo perdido y/o deducciones fiscales	Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN			9,1	8.850,0	3.619.030	3.619.030	3.619.030	16.888.807	80.422.892	56.296.024	24.126.868
				303		30.583.804	30.583.804	30.583.804	142.724.416	679.640.078	475.748.054	203.892.023
									203.892.023,3		70,00%	30,00%

ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR TERCIARIO / SERVICIOS.

	RITMO DE INTERVENCIÓN	2,50%	2,92%	3,33%	3,75%	4,17%	8,33%	12,50%	16,67%	20,83%	25,00%	
		PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS										
	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Descripción		2.283.897	2.664.546	3.045.195	3.425.845	3.806.494	7.612.988	11.419.483	15.225.977	19.032.471	22.838.965	
envolvente térmica de los edificios de uso incluidas las soluciones de arquitectura a eficiencia energética	91.355.862											
instalaciones térmicas, de refrigeración, de industrial incluyendo digitalización y control	25.909.802	647.745	755.703	863.660	971.618	1.079.575	2.159.150	3.238.725	4.318.300	5.397.875	6.477.451	
s instalaciones de iluminación interior y cios terciarios y de servicios incluyendo ol	14.561.996	364.050	424.725	485.400	546.075	606.750	1.213.500	1.820.249	2.426.999	3.033.749	3.640.499	
as instalaciones de transporte vertical (eras mecánicas)	5.588.709	139.718	163.004	186.290	209.577	232.863	465.726	698.589	931.452	1.164.314	1.397.177	
eficiencia energética de los CPD,s y del oceso de datos cuyo consumo energético, ización de los mismos, sea relevante consumo del edificio	21.002.643	525.066	612.577	700.088	787.599	875.110	1.750.220	2.625.330	3.500.440	4.375.551	5.250.661	
de efluentes térmicos	21.346.144	533.654	622.596	711.538	800.480	889.423	1.778.845	2.668.268	3.557.691	4.447.113	5.336.536	

Equipamiento ofimático	24.126.868	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	
	203.892.023	6.906.816	7.655.837	8.404.859	9.153.880	9.902.902	17.393.116	24.883.331	32.373.546	39.863.761	47.353.976									

CACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES

	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AE (ktep)	Ratio Inversión (€/Rep ahorrado)	PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/FNE E / Fondos UE (€-2021-2030)	CONSEJERÍA	Dpto. de la Admon. de CyL responsable a efectos presupuestarios	PARTIDA PRESUPUESTARIA PTO AUTONÓMICO	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	INV. PRIVADA O INV. DIRECTA ADMON. PÚBLICA	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS
Proyectos de la administración de vehículos híbridos	inversiones directas + subvenciones PLAN MOVES	ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	- EREN colabora como apoyo técnico - sustitución de 1.000 vehículos	5,1	20.000,0	9.625.000	9.625.000	750.000	EYH	SG	02.01.467B02.62 02.01.467B02.63	20.000.000	19.250.000	750.000
Proyecto de la carga de flota de logística	inversiones directas + subvenciones PLAN MOVES	ADMINISTRACIÓN DE CASTILLA Y LEÓN	- EREN colabora como apoyo técnico y gestor - 335 puntos de carga (35 de 50 kW, 150 de 22 kW y 150 de 7,5 kW)	0,0	1.286,7	2.502.142	2.502.142	1.523.043	EYH	SG	02.01.467B02.62	6.527.328	5.004.285	1.523.043
Proyecto de parque urbano de Castilla y León para vehículos eléctricos y diésel	inversiones directas + subvenciones + deducciones fiscales + PLANES RENOVE	MITECO + IDAE		210,9	7.284,0	0	0	0				1.536.364.133	1.536.364.133	0
Proyecto de infraestructura urbana de transporte público con vehículos eléctricos	inversiones directas + subvenciones + deducciones fiscales	MITECO + IDAE	- Gestión regionalizada DGEYM - Apoyo técnico EREN - Campañas de información - 9 municipios >40.000 hab - planes de transporte empresas plan MOVES	204,0	676,3	0	0	9.614.112	EYH	DGEYM	02.11.467B02.78 02.11.467B02.77 02.11.467B02.76 02.11.467B02.74	137.955.000	128.340.888	9.614.112
Proyecto de infraestructura de vehículos eléctricos	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO + IDAE + CEYH	- Gestión regionalizada DGEYM - Apoyo técnico EREN	332,0	26.480,0	0	0	52.317.755	EYH	DGEYM	02.11.467B02.78 02.11.467B02.77 02.11.467B02.76 02.11.467B02.74	6.934.575.780	6.882.258.026	52.317.755

ulos que por otros bustibles LP-H2) y carga	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO + IDAE + CEYH	r.- Gestión regionalizada DGEYM r.- Apoyo tecnico EREN	0,0	0,0	0	37.607.484	EyH	DGEYM	02.11.467B02.78 02.11.467B02.77 02.11.467B02.76 02.11.467B02.74	250.716.560	213.109.076	37.607.484
de los de la gestión de plantando eficiente ductores movilidad	Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales	MITECO + IDAE		143,2	32,9	0	1.418.050	EyH	DGEYM	02.11.467B02.78 02.11.467B02.77 02.11.467B02.76 02.11.467B02.74	4.706.780	3.288.730	1.418.050
				895,2	12.127.142	12.127.142	103.230.443				8.890.845.580	8.787.615.136	103.230.443

ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE

	46.925	41.634	36.342	31.049	28.404	20.103	17.458	14.812	12.166	9.521
	5.291	10.581	15.872	21.162	23.807	31.743	34.388	37.034	39.679	42.324
		50	50	50	140	140	140	140	140	150
PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS (euros)										
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	0	1.000.000	1.000.000	1.000.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	3.000.000
	0	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	961.411	961.411	961.411	961.411	961.411	961.411	961.411	961.411	961.411	961.411

3.608.121	7.216.242	10.824.363	14.432.484	16.236.545	0	0	0	0	0	0
2.953.800	2.953.800	2.969.800	2.985.800	2.985.800	4.548.497	4.548.497	4.548.497	4.548.497	4.556.497	4.556.497
141.805	141.805	141.805	141.805	141.805	141.805	141.805	141.805	141.805	141.805	141.805
7.665.137	12.998.517	16.622.638	20.246.759	23.850.819	9.176.972	9.176.972	9.176.972	9.176.972	9.184.972	9.384.972

INVERSIÓN EN EL SECTOR ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA. OBJETIVOS ENERGÉTICOS E INVERSIONES

		admon. autonómica	35,38 AHORRO ENERGÉTICO ACUMULADO (ktep)														
Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	AE (ktep)	Ratio Inversión (€/tep ahorrado)	PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/FNEE / Fondos UE (€-2021-2030)	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	INV. PRIVADA / INV. DIRECTAS ADMIN. PUBL.	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL / INV. DIRECTAS							
inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	- EREN valida actuación	8,1	4.390,0	8.891.452	8.891.452	17.782.903	35.565.807	17.782.903	17.782.903							
inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	- EREN valida actuación	15,3	660,0	2.521.740	2.521.740	5.043.481	10.086.961	5.043.481	5.043.481							
inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	- EREN valida actuación	1,6	3.561,0	1.417.285	1.417.285	2.834.570	5.669.140	2.834.570	2.834.570							
inversiones directas + subvenciones	Admon. de Castilla y León	- EREN valida actuación	1,1	2.050,0	543.936	543.936	1.087.872	2.175.744	1.087.872	1.087.872							

in	Admon. de	EREN valida	3,2	2.610,0	565.163	1.130.325	2.260.651	1.130.325	1.130.325
os	Castilla y León	actuación			565.163				
la									
la									
a									
e									
e									
o									
o									
,									
la									
s	Admon. de	EREN valida	1,1	8.850,0	2.348.211	4.696.423	9.392.846	4.696.423	4.696.423
e	Castilla y León	actuación			2.348.211				
e									
el									
o									
o									
in									
o									
s									
n.									
le									
le	Admon. de	EREN valida	5,1	710,0	904.260	1.808.521	3.617.042	1.808.521	1.808.521
e	Castilla y León	actuación			904.260				
e									
e									
s									
							68.768.189,60	34.384.094,80	34.384.094,80

ANUALIZADO EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA

Descripción	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS										
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Rehabilitación envolvente de los edificios de la Cyl incluidas las de arquitectura y de alta eficiencia	17.782.903	0	1.778.290	1.778.290	3.556.581	3.556.581	3.556.581	5.334.871	5.334.871	5.334.871	5.334.871	5.334.871
Mejoras en las es térmicas, de n, de climatización, digitalización y control de la Admon. de Cyl	5.043.481	0	504.348	504.348	1.008.696	1.008.696	1.008.696	1.513.044	1.513.044	1.513.044	1.513.044	1.513.044
Mejoras en las es de iluminación incluyendo digitalización de los edificios de la Cyl	2.834.570	0	283.457	283.457	566.914	566.914	566.914	850.371	850.371	850.371	850.371	850.371
Mejoras en las instalaciones de transporte vertical (ascensores, escaleras y) en los edificios de la Cyl	1.087.872	0	108.787	108.787	217.574	217.574	217.574	326.362	326.362	326.362	326.362	326.362
Operación de efluentes en edificios de la Cyl	1.130.325	0	113.033	113.033	226.065	226.065	226.065	339.098	339.098	339.098	339.098	339.098

<p>mejora de la eficiencia de los CPD,s y del ciclo de proceso de consumo energético, a climatización de los equipos relevante respecto consumo del edificio o mejoras en el sistema ofimático en los departamentos de la Admon. de Cyl</p>	4.696.423	0	469.642	469.642	939.285	939.285	939.285	939.285	1.408.927	1.408.927	1.408.927
	1.808.521	0	180.852	180.852	361.704	361.704	361.704	361.704	542.556	542.556	542.556

subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	0,7	2.050,0	0	0	994.382	1.420.546	426.164	994.382
subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	2,1	2.610,0	0	0	3.798.056	5.425.794	1.627.738	3.798.056
subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	0,7	8.850,0	0	0	4.292.822	6.132.603	1.839.781	4.292.822
subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	3,3	710,0	0	0	1.653.100	2.361.572	708.472	1.653.100

subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	26,5	26.540,0	0	0	0	492.441.794	703.488.277	211.046.483	492.441.794
subvenciones a fondo perdido	MITECO / IDAE Consejería de Economía y Hacienda / DGEyM / EREN	,- EREN valida actuación ,- DGEyM Gestion	19,5	1.890,0	0	0	0	25.839.383	36.913.404	11.074.021	25.839.383
									789.250.345	236.775.104	552.475.242

REALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR ENTIDADES LOCALES

	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS										
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Descripción		0	812.734	812.734	1.625.468	1.625.468	1.625.468	2.438.202	2.438.202	2.438.202	2.438.202	2.438.202
Rehabilitación envolvente los edificios Entidades incluidas las soluciones estructura bioclimática y de eficiencia energética	16.254.677	0	812.734	812.734	1.625.468	1.625.468	1.625.468	2.438.202	2.438.202	2.438.202	2.438.202	2.438.202
Mejoras en las pes térmicas, de in, de climatización, digitalización y control s de las Entidades	4.610.054	0	230.503	230.503	461.005	461.005	461.005	691.508	691.508	691.508	691.508	691.508
Mejoras en las pes de iluminación incluyendo digitalización de los edificios de las Locales	2.590.973	0	129.549	129.549	259.097	259.097	259.097	388.646	388.646	388.646	388.646	388.646
Para en las instalaciones transporte vertical ascensores, y escaleras) en los edificios de las Locales	994.382	0	49.719	49.719	99.438	99.438	99.438	149.157	149.157	149.157	149.157	149.157
Operación de efluentes en edificios de las Locales	3.798.056	0	189.903	189.903	379.806	379.806	379.806	569.708	569.708	569.708	569.708	569.708

mejora de la eficiencia de los CPD,s y del monto de proceso de consumo energético, a climatización de los área relevante respecto consumo del edificio o mejoras en el monto ofimático en los de las Entidades	4.292.822	0	214.641	429.282	429.282	429.282	429.282	429.282	643.923	643.923	643.923
Realización de auditorias, certificaciones e s de edificios e in de SGE-ISO-50001 s de las Entidades	1.653.100	0	82.655	165.310	165.310	165.310	165.310	165.310	247.965	247.965	247.965
as en las instalaciones orado exterior de de las Entidades	492.441.794	0	24.622.090	49.244.179	49.244.179	49.244.179	49.244.179	49.244.179	73.866.269	73.866.269	73.866.269
s en las instalaciones as con el ciclo del agua distribución, , etc.), incluidas las ornamentales cuya sea de las Entidades	25.839.383	0	1.291.969	2.583.938	2.583.938	2.583.938	2.583.938	2.583.938	3.875.907	3.875.907	3.875.907

INVERSIONES EN EL SECTOR I+D+i. INVERSIONES

Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/FNE E (€-2021-2030)	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	INV. EREN	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P. / INC.FISCAL /INV. DIRECTAS
,- firma de contratos con las universidades públicas de Castilla y León	EREN	I. Gestión de la energía II. Nuevas tecnologías en el sector edificación que mejoren la transformación de la energía, reduzcan la demanda y que permitan reducir y/o eliminar emisiones de CO2 III. Recuperación y/o almacenamiento de energía en todos los sectores IV. Utilización de las propiedades termodinámicas de materiales con cambio de fase en los sectores industrial y edificación V. Utilización y aprovechamiento de las características termodinámicas de los refrigerantes en los sectores industrial y edificación VI. Producción de combustibles alternativos a los combustibles de origen fósil VII. Producción y utilización de hidrógeno verde cuyo origen se base en fuentes renovables VIII. Valorización energética de residuos	604.000	0	0	604.000	604.000	
,- inversión directa EREN ,- participación sociedad mercantil ,- CCP	EREN	,- Proyecto de producción de H2 y utilización en vehículo de GN EREN	200.000	0	0	200.000	200.000	
,- participación sociedad mercantil ,- CCP	EREN	,- CALDERA DE VAPOR ,- MNOTOR DE COGENERACIÓN	200.000	0	0	200.000	200.000	

,- inversión directa EREN ,- participación sociedad mercantil ,- CCP	EREN	100.000	0	0	100.000	100.000	100.000	100.000	0	0	100.000	0
,- inversión directa EREN ,- participación sociedad mercantil ,- CCP	EREN	100.000	0	0	100.000	100.000	100.000	100.000	0	0	100.000	0
,- inversión directa EREN ,- participación sociedad mercantil ,- CCP	EREN	200.000	0	0	200.000	200.000	200.000	200.000	0	0	200.000	0
,- inversión directa EREN ,- participación sociedad mercantil ,- CCP	EREN	100.000	0	0	100.000	100.000	100.000	100.000	0	0	100.000	0
		1.504.000,0	0,0	0,0	1.504.000,0	1.504.000,0	1.504.000,0	1.504.000,0	0,0	0,0	1.504.000,0	0,0
											100,00%	0,00%

JALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR I+D+i

Inversiones PROGRAMADAS L.7. I+D+i	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	64.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Descripción										
e contratos con Equipos de de las universidades públicas / León para llevar a cabo en el campo de la eficiencia	604.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
piloto demostrativo uso del automoción	200.000	100.000	100.000	0	0	0	0	0	0	0
piloto demostrativo sobre la hidrogeno en mezcla con gas tor industrial	200.000	50.000	50.000	100.000	0	0	0	0	0	0
piloto demostrativo sobre la ecnología nanocelular en la a la mejora de la eficiencia edificación	100.000	0	0	0	100.000	0	0	0	0	0
piloto demostrativo para la eficiencia energética en nte Biotecnologías avanzadas ón in-situ aire de interior	100.000	0	0	0	0	100.000	0	0	0	0

piloto demostrativo sobre combustible alternativos	200.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.000	100.000	0	0	0	0	0
	100.000	0	50.000	50.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.504.000,0	64.000,0	260.000,0	260.000,0	160.000,0	160.000,0	160.000,0	160.000,0	160.000,0	160.000,0	160.000,0	160.000,0	160.000,0	60.000,0	60.000,0	60.000,0	60.000,0

INVERSIÓN EN EL SECTOR FORMACIÓN. INVERSIONES

Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/FNEE (€-2021-2030)	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	INV. EREN
Especialización tecnológica	.- Inversiones directas EREN	EREN	egresados de las universidades de Castilla y León en las carreras técnicas pertenecientes a la rama de conocimiento de arquitectura e ingeniería	280.000	0	0	280.000	280.000
Especialización de gestión de recursos humanos	.- Inversiones directas EREN	EREN	dos niveles de dificultad, el primero dirigido preferentemente a alumnos titulados en enseñanzas de nivel de formación profesional relacionadas con la arquitectura y las instalaciones en los edificios y el nivel 2 dirigido a alumnos egresados en las carreras técnicas con nivel de Grado y/o Master de las universidades de Castilla y León	90.000	0	0	90.000	90.000
Especialización de producción, del sector energético	.- Inversiones directas EREN	EREN	Se configurará con dos niveles, el primero dirigido a formar operarios especializados con titulación mínima de formación profesional y el segundo, dirigido a especializar a los titulados universitarios de Castilla y León en las ramas de conocimiento de la arquitectura y la ingeniería	90.000	0	0	90.000	90.000
Auditorías de gestión de calidad ISO-50001	.- Inversiones directas EREN	EREN	personal que trabaje en centros ubicados en Castilla y León o se encuentre en situación de desempleo inscrito en alguna de las oficinas ubicadas en Castilla y León, que tenga o haya tenido relación con las áreas de mantenimiento y/o ingeniería de instalaciones y edificios	90.000	0	0	90.000	90.000

SGE y cos en Públicas	.- Inversiones directas EREN	EREN	.- se dirigirá a personal Técnico de mantenimiento y personal responsable de la administración de edificios e instalaciones que preste sus servicios y esté adscrito a la administración de Castilla y León o a alguna de las Entidades Locales de Castilla y León	90.000	0	0	90.000	90.000
	.- Inversiones directas EREN	EREN	.- Campous de la Energía (REE) .- Otra formación	90.000	0	0	90.000	90.000
				730.000,0	0,0	0,0	730.000,0	730.000,0
								100,00%

REALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR FORMACIÓN

Descripción	Inversiones PROGRAMADAS L.8 FORMACIÓN	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS												
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
INV. EREN	280.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000
especialización en Eficiencia Energética	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
de manejo de herramientas de certificación edificios	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
de producción, distribución y uso del	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
de Auditorías energéticas y SGE ISO-	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

e SGE y servicios energéticos en s Públicas	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	
	ción especializada	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
		730.000,0	28.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0	78.000,0

CACIÓN EN EL SECTOR DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN. INVERSIONES

Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/IDAE/FNEE (€-2021-2030)	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)
de visitas guiadas relativas a gética, medio ambiente, renovables, edificios exposiciones, etc a realizar EREN	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 25 visitas anuales	31.500	0	0	31.500
de infografías en materia gética	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 30 infografías anuales	32.400	0	0	32.400
de video-tutoriales en ncia energética	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 3 videos anuales	25.000	0	0	25.000
itivo sobre ahorro y tica.	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 3 eventos anuales	65.000	0	0	65.000
uales sobre difusión de la tica para su visualización	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 6 anuales	45.000	0	0	45.000
ensajes sobre ahorro y tica	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 1 lona cada 2 años	25.000	0	0	25.000
ar sobre eficiencia	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 9 anuales	162.000	0	0	162.000
Cyl"	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- Actualización cada 2 años	50.000	0	0	50.000
e comunicación sobre tica reducción de	,- Inversiones directas EREN	EREN	,- 1 anual (prensa, radio, etc)	1.230.000	0	0	1.230.000
				1.665.900,0	0,0	0,0	1.665.900,0

JALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

Descripción	inversiones PROGRAMADAS L.9 DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS									
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
de visitas guiadas relativas a eficiencia energética, energías renovables, edificios emblemáticos, realizar en el edificio del EREN	31.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
infografías en materia de eficiencia energética	32.400	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
video-tutoriales en materia de eficiencia energética	25.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
o sobre ahorro y eficiencia energética.	65.000	25.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
les sobre difusión de la eficiencia energética para su tand	45.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
sajes sobre ahorro y eficiencia energética	25.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
obre eficiencia energética	162.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
"	50.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
omunicación sobre eficiencia energética reducción	1.230.000	150.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000

JALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL

Descripción	Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	INV. EREN
<p>mento operativo de las políticas asociadas a la energética</p>	<p>- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>- Regulación y desarrollo - Colaboración con la Oficina de cambio climático de Cyl</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
<p>ma única en materia de eficiencia energética "One "</p>	<p>- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>- Centralización de toda la información - Herramienta informática de simulación y modelización de solicitudes de subvención</p>	<p>110.000</p>	<p>110.000</p>
<p>a de participación en Comités, Comisiones, Grupos (Auditorías, RITE, certificación energética, Directiva cia Energética), etc</p>	<p>- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>- Comisión asesora RITE - Comisión permanente RITE - Comisión consultiva de Eficiencia Energética - Comité de la Directiva de Eficiencia Energética - Grupos de expertos y de trabajo sobre Certificación Energética - Grupos de expertos y de trabajo de auditorías energéticas</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
<p>a de validación y verificación de proyectos de energética</p>	<p>- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>- Herramienta informática - Subvenciones - Deducciones fiscales - Seguimiento de financiación</p>	<p>90.000</p>	<p>90.000</p>
<p>ización de proyectos educativos especializados e es en materia climática y de transición energética</p>	<p>- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>- Colaboración con la Consejería de Educación</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
<p>in de guías para la promoción de la eficiencia a, el ahorro energético y la economía circular, todos los sectores de población y ded actividad</p>	<p>- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>- Elaboración de 1 manual al año</p>	<p>90.000</p>	<p>90.000</p>
<p>oción de programas de formación del personal de straciones públicas en materia de eficiencia a, reducción del consumo energético y de las contaminantes</p>	<p>- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>- 1 curso anual</p>	<p>68.000</p>	<p>68.000</p>

<p>a de validación de los cálculos y verificación de la carbono</p>	<p>.- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>.- Herramienta informática .- Colaboración con la Oficina de cambio climático de Cyl</p>	<p>110.000</p>	<p>110.000</p>
<p>tro de auditorías energéticas realizadas por las ciones y los organismos públicos vinculados</p>	<p>.- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>AUDE- ADMON. DE Cyl</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
<p>istro de entidades y personas colaboradoras con la n de las subvenciones en materia de eficiencia a y reducción de emisiones movilidad sostenible</p>	<p>.- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>AYAE - REGISTRO</p>	<p>54.000</p>	<p>54.000</p>
<p>istro y control del consumo energético por fuentes ta determinar las emisiones de gases de efecto ro asociadas del inventario de los edificios, parque raestructuras públicas, así como equipamiento las tecnologías de información y comunicación, de n titulares la Administración autonómica y las Locales</p>	<p>.- Inversiones directas EREN</p>	<p>EREN</p>	<p>OPTE</p>	<p>225.000</p>	<p>225.000</p>

REALIZADAS EN MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL SECTOR APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL

Descripción	inversiones PROGRAMADAS L.10 APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL	PRESUPUESTO PROGRAMADO AYUDAS A FONDO PERDIDO / DEDUCCIÓN FISCAL / INVERSIONES DIRECTAS																			
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030										
	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)																				
Operativo de las políticas asociadas a la Transición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
en materia de eficiencia energética "One	110.000	0	30.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
participación en Comités, Comisiones, Grupos técnicos, RITE, certificación energética, Directiva energética), etc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Identificación y verificación de proyectos de energía	90.000	0	50.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
de proyectos educativos especializados e energía climática y de transición energética	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
medidas para la promoción de la eficiencia energética y la economía circular, en los sectores de población y actividad	90.000		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
de programas de formación del personal de energías públicas en materia de eficiencia energética y de la reducción del consumo energético y de las energías renovables	68.000		20.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Identificación de los cálculos y verificación de la	110.000		30.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
auditorías energéticas realizadas por las energías / los organismos públicos vinculados	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<p>entidades y personas colaboradoras con la subvenciones en materia de eficiencia1a acción de emisiones movilidad sostenible</p>	<p>54.000</p>			<p>6.000</p>												
<p>ontrol del consumo energético por fuentes determinar las emisiones de gases de efecto invernadero del inventario de los edificios, parque tecnológico, así como equipamiento tecnologías de información y comunicación, de la Administración autonómica y las</p>	<p>225.000</p>			<p>25.000</p>												

BENEFICIARIOS DE CASTILLA Y LEÓN. INVERSIONES

					40%		30%	30%
					Inversiones PROGRAMADAS L.11. PLAN DEL HIDROGENO DE CASTILLA Y LEÓN			
Instrumento de aplicación	Entidad Responsable	Observaciones	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (M€)	INV. PRIVADA	APOYO PUBLICO	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN N/A F.P./ INC.FISCAL ES	FINANCIACIÓN	
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	Ministerio Industria Comercio y Turismo + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM) + BEI (Innovation Energy Demonstration Projects)	, - 3 PROYECTOS -Proyecto de Interes Común Europeo + Innovation Energy DemonstrationProjects	298.500.200	119.400.080	179.100.120	89.550.060	89.550.060	
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	Ministerio Industria Comercio y Turismo + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM) + BEI (Innovation Energy Demonstration Projects)	, - 5 PROYECTOS -Proyecto de Interes Común Europeo + Innovation Energy DemonstrationProjects	5.250.000	2.100.000	3.150.000	1.575.000	1.575.000	
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	Ministerio Industria Comercio y Turismo + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM) + BEI (Innovation Energy Demonstration Projects)	, - 3 PROYECTOS -Proyecto de Interes Común Europeo + Innovation Energy DemonstrationProjects	181.999.999	72.800.000	109.199.999	54.600.000	54.600.000	
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	Ministerio Industria Comercio y Turismo + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM) + BEI (Innovation Energy Demonstration Projects)	, - 3 PROYECTOS -Proyecto de Interes Común Europeo + Innovation Energy DemonstrationProjects	45.000.000	18.000.000	27.000.000	13.500.000	13.500.000	

	Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM) + BEI (Innovation Energy Demonstration Projects)	Energy Demonstration Projects					
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	IDAE + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM)	,- 4 HIDROGENERAS ,- Next Generation EU (Fondos de Recuperación y Resiliencia Económica) + Programa MOVES regionalizados	1.344.000	192.000	1.152.000	864.000	864.000
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	IDAE + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM)	,- 6 AUTOBUSES ,- Next Generation EU (Fondos de Recuperación y Resiliencia Económica) + Programa MOVES regionalizados	2.772.000	900.000	1.872.000	1.110.000	1.110.000
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	IDAE + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM)	,- 3 CAMIONES ,- Programa MOVES regionalizados + Innovation Energy Demonstration Projects	1.944.000	1.206.000	738.000	12.000	12.000
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	IDAE + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM)	,- 3 CAMIONES ,- Programa MOVES regionalizados + Innovation Energy Demonstration Projects	1.635.000	1.005.000	630.000	22.500	22.500
Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	IDAE + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM)	,- 15 CARRETILLAS ,- Next Generation EU (Fondos de Recuperación y Resiliencia Económica) + Programa MOVES regionalizados	480.000	192.000	288.000	144.000	144.000

Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales y financiación	<p>IDAE + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + Consejería Economía y Hacienda (DGEyM)</p>	<p>r.- 22 TURISMOS r.- Next Generation EU (Fondos de Recuperación y Resiliencia Económica) + Programa MOVES regionalizados</p>	<p>1.668.002</p>	834.000	834.002	278.000	278.000
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales y financiación	<p>Secretaría General de la Industria y PYME + BEI (Innovation Fund) + Oficina Española de cambio Climático</p>	<p>r.- 6 INSTALACIONES r.- Fondos para la Innovación del programa Horizon 2020 + Proyectos de apoyo financiero a la Industria.</p>	<p>602.398</p>	150.600	451.798	301.200	301.200
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales y financiación	<p>Secretaría General de la Industria y PYME + BEI (Innovation Fund) + Oficina Española de cambio Climático</p>	<p>r.- 2 PROYECTOS r.- Fondos para la Innovación del programa Horizon 2020 + Proyectos de apoyo financiero a la Industria.</p>	<p>16.000.000</p>	4.000.000	12.000.000	8.000.000	8.000.000
Subvención a fondo perdido y/o deducciones fiscales y financiación	<p>CDTI + Ministerio Transición Ecológica y Reto Demográfico + BEI (Innovation Energy Demonstration Projects)</p>	<p>r.- 1 PROYECTO r.- Fondos para la Innovación del programa Horizon 2020 + Fondos recuperación y Resiliencia.</p>	<p>4.824.000</p>	1.200.000	3.624.000	2.400.000	2.400.000

Subvención a fondo perdido y/o reducciones fiscales y financiación	CDTI - Consejería de Economía y Hacienda (DG Industria)	Proyectos de Innovación en PyMES + Innovation Fund	1.550.000	800.000	750.000	225.000	225.000
			658.034.600	258.179.680	399.854.920	203.881.760	
				39,23%	60,77%		

ación de vehículos reparto mercancias.	834.002	278.000	278.000	8.340	62.475	62.475	106.373	106.373	106.373	106.373	106.373	106.373	106.373
poración primeras pilas combustible motores Industrial, gran	451.798	301.200	301.200	4.518	33.844	33.844	57.625	57.625	57.625	57.625	57.625	57.625	57.625
iloto desarrollo de un e h2 local en alguna sumo como materia	12.000.000	8.000.000	8.000.000	120.000	1.980.000	1.980.000	990.000	990.000	990.000	990.000	990.000	990.000	990.000
Viabilidad y Proyecto ación de una unidad una pila combustible	3.624.000	2.400.000	2.400.000	60.000	403.920	403.920	392.040	392.040	392.040	392.040	392.040	392.040	392.040
Viabilidad y Proyecto ción de una planta de le sintético producido on secuestro de CO2.	5.400.000	3.600.000	3.600.000	54.000	891.000	891.000	445.500	445.500	445.500	445.500	445.500	445.500	445.500
ión y puesta en imera fábrica de	36.000.000	21.000.000	21.000.000	1.800.000	5.700.000	5.700.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000
de h2 renovable y para su incorporación	5.265.000	2.700.000	2.700.000	135.000	581.400	581.400	564.300	564.300	564.300	564.300	564.300	564.300	564.300
y desarrollo de Pilas res de hidrógeno para omoción. Fomento lidades y Centros	12.400.001	4.000.000	4.000.000	1.000.000	1.292.000	1.292.000	1.254.000	1.254.000	1.254.000	1.254.000	1.254.000	1.254.000	1.254.000
erencia regional para de la calidad y control	750.000	225.000	225.000	7.500	123.750	123.750	61.875	61.875	61.875	61.875	61.875	61.875	61.875

COMPLETA ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CASTILLA Y LEÓN 2030

PTO. AUTONÓMICO (€-2021-2030)	UE - AUTONÓMICO (€-2021-2030)	PTO. ESTADO/ID AE/FNEE (€-2021-2030)	PARTIDA PRESUPUESTARIA	INVERSIONES INDUCIDAS TOTALES (€)	INV. PRIVADA	APOYO PÚBLICO SUBVENCIÓN A F.P./INC.FISCAL/INV. DIRECTAS	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
16.248.899	16.248.899	75.828.196	02.11.467B02.7	361.086.646	252.760.652	108.325.994	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599	10.832.599
3.293.696	3.293.696	15.370.580	02.11.467B02.7	73.193.239	51.235.267	21.957.972	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797	2.195.797
406.222	406.222	1.895.705	02.11.467B02.7	9.027.166	6.319.016	2.708.150	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815	270.815
2.195.797	2.195.797	10.247.053	02.11.467B02.7	48.795.493	34.156.845	14.638.648	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865	1.463.865
1.219.887	0	0	02.23.467B02.8 02.23.467B02.8 02.23.467B02.8	4.879.549	3.659.662	1.219.887	0	0	304.972	0	304.972	0	304.972	0	304.972	0
100.000	0	0	02.23.467B02.6	100.000	0	100.000	0	25.000	0	25.000	0	25.000	25.000	0	0	25.000

5.971.968	5.971.968	27.869.184	03.467B02.77	132.710.400	92.897.280	39.813.120	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312	3.981.312
157.157	157.157	733.400	02.11.467B02.7 7	3.492.379	2.444.665	1.047.714	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771
149.299	149.299	696.730	02.11.467B02.7 7	3.317.760	2.322.432	995.328	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533	99.533
157.157	157.157	733.400	02.11.467B02.7 7	3.492.379	2.444.665	1.047.714	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771	104.771
0	0	138.491.889	02.11.467B02.7 8 04.02.261A02.7 8	512.932.923	374.441.034	138.491.889	3.462.297	4.039.347	4.616.396	5.193.446	5.770.495	11.540.991	17.311.486	23.081.982	28.852.477	34.622.972						
0	0	38.387.944	02.11.467B02.7 8 04.02.261A02.7 8	142.177.569	103.789.625	38.387.944	959.699	1.119.648	1.279.598	1.439.548	1.599.498	3.198.995	4.798.493	6.397.991	7.997.488	9.596.986						
0	0	4.429.378	02.11.467B02.7 8 04.02.261A02.7 8	16.405.104	11.975.726	4.429.378	110.734	129.190	147.646	166.102	184.557	369.115	553.672	738.230	922.787	1.107.345						
0	0	17.717.512	02.11.467B02.7 8 04.02.261A02.7 8	65.620.417	47.902.904	17.717.512	442.938	516.761	590.584	664.407	738.230	1.476.459	2.214.689	2.952.919	3.691.148	4.429.378						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	73.713.601	02.23.467B02.8 5 02.23.467B02.8 6 02.23.467B02.8 7	291.906.229	218.192.628	73.713.601	0	0	0	4.607.100	5.221.380	8.599.920	9.214.200	12.285.600	15.357.000	18.428.400
0,125	0,125	-0,250	02.23.467B02.6 4	0,250	0,250	0,000	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
13.703.379	13.703.379	63.949.103	02.11.467B02.7 7 02.11.467B02.7 8 02.11.467B02.7 4	304.519.539	213.163.677	91.355.862	2.283.897	2.664.546	3.045.195	3.425.845	3.806.494	7.612.988	11.419.483	15.225.977	19.032.471	22.838.965
3.886.470	3.886.470	18.136.862	02.11.467B02.7 7 02.11.467B02.7 8 02.11.467B02.7 4	86.366.007	60.456.205	25.909.802	647.745	755.703	863.660	971.618	1.079.575	2.159.150	3.238.725	4.318.300	5.397.875	6.477.451
2.184.299	2.184.299	10.193.397	02.11.467B02.7 7 02.11.467B02.7 8 02.11.467B02.7 4	48.539.986	33.977.990	14.561.996	364.050	424.725	485.400	546.075	606.750	1.213.500	1.820.249	2.426.999	3.033.749	3.640.499
838.306	838.306	3.912.097	02.11.467B02.7 7 02.11.467B02.7 8 02.11.467B02.7 4	18.629.031	13.040.322	5.588.709	139.718	163.004	186.290	209.577	232.863	465.726	698.589	931.452	1.164.314	1.397.177

3.150.396	3.150.396	14.701.850	02.11.467B02.7 02.11.467B02.7 02.11.467B02.7 4	70.008.809	49.006.166	21.002.643	525.066	612.577	700.088	787.599	875.110	1.750.220	2.625.330	3.500.440	4.375.551	5.250.661
3.201.922	3.201.922	14.942.301	02.11.467B02.7 02.11.467B02.7 02.11.467B02.7 4	71.153.813	49.807.669	21.346.144	533.654	622.596	711.538	800.480	889.423	1.778.845	2.668.268	3.557.691	4.447.113	5.336.536
3.619.030	3.619.030	16.888.807	02.11.467B02.7 02.11.467B02.7 02.11.467B02.7 4	80.422.892	56.296.024	24.126.868	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687	2.412.687
9.625.000	9.625.000	750.000	02.01.467B02.6 02.01.467B02.6 3	20.000.000		1.500.000	0	1.000.000	1.000.000	1.000.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	2.800.000	3.000.000
2.502.142	2.502.142	1.523.043	02.01.467B02.6 2	6.527.328		3.046.086	0	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259	725.259

8.891.452	8.891.452	17.782.903	02.01.923A01.6 2 02.01.923A01.6 3	35.565.807	0	35.565.807	0	1.778.290	1.778.290	3.556.581	3.556.581	3.556.581	5.334.871	5.334.871	5.334.871	5.334.871
0	0	16.254.677	02.11.467B02.7 6	23.220.968	6.966.290	16.254.677	0	812.734	812.734	1.625.468	1.625.468	1.625.468	2.438.202	2.438.202	2.438.202	2.438.202
2.521.740	2.521.740	5.043.481	02.01.923A01.6 2 02.01.923A01.6 3	10.086.961	0	10.086.961	0	504.348	504.348	1.008.696	1.008.696	1.008.696	1.513.044	1.513.044	1.513.044	1.513.044
0	0	4.610.054	02.11.467B02.7 6	6.585.792	1.975.738	4.610.054	0	230.503	230.503	461.005	461.005	461.005	691.508	691.508	691.508	691.508

1.417.285	1.417.285	2.834.570	02.01.923A01.6 2 02.01.923A01.6 3	5.669.140	0	5.669.140	0	283.457	283.457	566.914	566.914	566.914	850.371	850.371	850.371	850.371
0	0	2.590.973	02.11.467B02.7 6	3.701.390	0	2.590.973	0	129.549	129.549	259.097	259.097	388.646	388.646	388.646	388.646	388.646
543.936	543.936	1.067.872	02.01.923A01.6 2 02.01.923A01.6 3	2.175.744	0	2.175.744	0	108.787	108.787	217.574	217.574	326.362	326.362	326.362	326.362	326.362
0	0	994.382	02.11.467B02.7 6	1.420.546	0	994.382	0	49.719	49.719	99.438	99.438	149.157	149.157	149.157	149.157	149.157
565.163	565.163	1.130.325	02.01.923A01.6 2 02.01.923A01.6 3	2.260.651	0	2.260.651	0	113.033	113.033	226.065	226.065	339.098	339.098	339.098	339.098	339.098
0	0	3.798.056	02.11.467B02.7 6	5.425.794	0	3.798.056	0	189.903	189.903	379.806	379.806	569.708	569.708	569.708	569.708	569.708

2.348.211	2.348.211	4.696.423	02.01.923A01.6 2 02.01.923A01.6 3	9.392.846	0	9.392.846	0	469.642	469.642	939.285	939.285	939.285	1.408.927	1.408.927	1.408.927	1.408.927	1.408.927
0	0	4.292.822	02.11.467B02.7 6	6.132.603	1.839.781	4.292.822	0	214.641	214.641	429.282	429.282	429.282	643.923	643.923	643.923	643.923	643.923
904.260	904.260	1.808.521	02.23.467B02.2 2	3.617.042	0	3.617.042	0	180.852	180.852	361.704	361.704	361.704	542.556	542.556	542.556	542.556	542.556

0	0	1.653.100	02.11.467B02.7 6	2.361.572	708.472	1.653.100	0	82.655	82.655	165.310	165.310	165.310	247.965	247.965	247.965	247.965	247.965
0	0	492.441.794	02.11.467B02.7 6	703.488.277	211.046.483	492.441.794	0	24.622.090	24.622.090	49.244.179	49.244.179	49.244.179	73.866.269	73.866.269	73.866.269	73.866.269	73.866.269
0	0	25.839.383	02.11.467B02.7 6	36.913.404	11.074.021	25.839.383	0	1.291.969	1.291.969	2.583.938	2.583.938	2.583.938	3.875.907	3.875.907	3.875.907	3.875.907	3.875.907

604.000	0	0	02.11.467B02.6 4	604.000	0	604.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	0	0
200.000	0	0	02.11.467B02.6 2 02.11.467B02.8 7	200.000	0	200.000	100.000	100.000	0	0	0	0	0	0	0	0
200.000	0	0	02.11.467B02.8 7	200.000	0	200.000	50.000	50.000	0	0	0	0	0	0	0	0
100.000	0	0	02.11.467B02.6 2 02.11.467B02.8 7	100.000	0	100.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
90.000	0	0	02.11.467B02.6 4	90.000	0	90.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
31.500	0	0	02.11.467B02.6 4	31.500	0	31.500	0	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500

32.400	0	0	02.11.467B02.6 4	32.400	0	32.400	0	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
25.000	0	0	02.11.467B02.6 4	25.000	0	25.000	0	5.000	0	5.000	0	5.000	0	5.000	5.000
65.000	0	0	02.11.467B02.6 4	65.000	0	65.000	0	25.000	0	10.000	0	10.000	0	10.000	10.000
45.000	0	0	02.11.467B02.6 4	45.000	0	45.000	0	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
25.000	0	0	02.11.467B02.6 4	25.000	0	25.000	0	5.000	0	5.000	0	5.000	0	5.000	5.000

Identificador de la comunicación interior: B2B1A361AKB8WGFMJ024KF

0	0	0	3.150.000	0	5.250.000	2.100.000	3.150.000	31.500	207.900	207.900	207.900	415.800	415.800	415.800	415.800	415.800	415.800
0	0	109.199.999	109.199.999	0	181.999.999	72.800.000	109.199.999	5.460.000	17.290.000	17.290.000	17.290.000	8.645.000	8.645.000	8.645.000	8.645.000	8.645.000	8.645.000
0	0	27.000.000	27.000.000	0	45.000.000	18.000.000	27.000.000	1.350.000	4.275.000	4.275.000	4.275.000	2.137.500	2.137.500	2.137.500	2.137.500	2.137.500	2.137.500
0	0	1.152.000	1.152.000	0	1.344.000	192.000	1.152.000	11.520	76.032	76.032	76.032	152.064	152.064	152.064	152.064	152.064	152.064
0	0	1.872.000	1.872.000	0	2.772.000	900.000	1.872.000	18.720	210.038	210.038	210.038	203.861	203.861	203.861	203.861	203.861	203.861
0	0	738.000	738.000	0	1.944.000	1.206.000	738.000	7.380	82.804	82.804	82.804	80.368	80.368	80.368	80.368	80.368	80.368
0	0	630.000	630.000	0	1.635.000	1.005.000	630.000	6.300	70.686	70.686	70.686	68.607	68.607	68.607	68.607	68.607	68.607

AL PLANIFICACIÓN COMPLETA ESTRATEGIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CASTILLA Y LEÓN 2030

INVERSIONES TOTALES (M€)	(millones de €)	%
	497,08	3,90%
	143,01	1,12%
INVESTIMIENTOS	1.029,04	8,06%
INICIOS	679,64	5,33%
	8.890,85	69,68%
INICIATIVA	68,77	0,54%
	789,25	6,19%
	1,50	0,01%
	0,73	0,01%
INICIATIVA	1,67	0,01%
INICIATIVA	0,75	0,01%
INICIATIVA	658,03	5,16%
TOTAL	12.760,32	

INVERSIONES PRIVADAS	APOYO e INVERSIONES PÚBLICAS	% apoyo público sobre inversiones totales	Peso sobre el total de apoyo público
(millones de €)	(millones de €)		
348,13	148,95	29,97%	8,18%
100,11	42,90	30,00%	2,36%
756,30	272,74	26,50%	14,97%
475,75	203,89	30,00%	11,19%
8.763,36	127,48	1,43%	7,00%
	68,77		3,77%
236,78	552,48		30,33%
	1,50		0,08%
	0,73		0,04%
	1,67		0,09%
	0,75		0,04%
258,18	399,85	60,77%	21,95%
10.938,61	1.821,72	4,65	
85,72%	14,28%		

cifras ELIMINANDO LAS INVERSIONES DE RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS PARTICULARES

	INVERSIONES TOTALES SIN CONTABILIZAR INVERSIONES EN RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS (M€)		APOYO e INVERSIONES PÚBLICAS		Peso sobre el total de apoyo público
	(millones de €)	%	(millones de €)	% apoyo público sobre inversiones totales	
	497,08	11,59%	148,95	29,97%	8,18%
	143,01	3,33%	42,90	30,00%	2,36%
NACIONAL	1.029,04	23,99%	272,74	26,50%	14,97%
REGIONAL	679,64	15,84%	203,89	30,00%	11,19%
	419,91	9,79%	127,48	30,36%	7,00%
COMUNICACIONAL	68,77	1,60%	68,77		3,77%
	789,25	18,40%	552,48		30,33%
	1,50	0,04%	1,50		0,08%
	0,73	0,02%	0,73		0,04%
LEÓN	1,67	0,04%	1,67		0,09%
ASTURIAS	0,75	0,02%	0,75		0,04%
PALENCIA	658,03	15,34%	399,85	60,77%	21,95%
CASTILLA Y LEÓN	4.289,38		1.821,72	4,65	
			42%		

	AHORRO ENERGÍA FINAL ACUMULADO (ktep)	AHORRO ENERGÍA FINAL ACUMULADO ESPAÑA	% Cyl/España
	680,88	10.256,20	6,64%
	399,13	1.203,90	33,15%
NACIONAL	433,10	6.731,90	6,43%
REGIONAL	895,23	13.888,10	6,45%
COMUNICACIONAL	302,91		
	35,38	4.729,20	8,62%
LEÓN	69,14		
ASTURIAS	2.815,76	36.809,30	7,65%

1.423

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL
	14.763.076	14.788.076	15.068.048	14.788.076	15.068.048	14.763.076	15.093.048	14.763.076	15.068.048	14.788.076	148.950.650
	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	4.290.388	42.903.876
ESTICO	4.975.668	5.804.946	6.634.224	12.070.602	13.514.160	25.185.480	34.092.541	45.456.721	56.820.901	68.185.081	272.740.325
DS	6.906.816	7.655.837	8.404.859	9.153.880	9.902.902	17.393.116	24.883.331	32.373.546	39.863.761	47.353.976	203.892.023
	7.665.137	12.998.517	16.622.638	20.246.759	23.850.819	9.176.972	9.176.972	9.176.972	9.184.972	9.384.972	127.484.728
CA	0	3.438.409	3.438.409	6.876.819	6.876.819	6.876.819	10.315.228	10.315.228	10.315.228	10.315.228	68.768.190
	0	27.623.762	27.623.762	55.247.524	55.247.524	55.247.524	82.871.286	82.871.286	82.871.286	82.871.286	552.475.242
	64.000	260.000	260.000	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000	60.000	60.000	1.504.000
	28.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	78.000	730.000
	150.000	195.100	150.100	180.100	150.100	180.100	150.100	180.100	150.100	180.100	1.665.900
INAL	0	171.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	747.000
ASTILLA Y LEÓN	11.868.660	53.408.197	53.408.197	53.408.196	37.960.279	37.960.279	37.960.279	37.960.279	37.960.279	37.960.279	399.854.920
	50.711.744	130.712.232	136.050.624	176.572.344	167.171.039	171.383.754	219.143.172	237.697.596	256.734.962	275.539.386	1.821.716.854

L1.- SECTOR INDUSTRIAL	L2.- SECTOR AGRICULTURA	L3.- SECTOR RESIDENCIAL / DOMESTICO	L4.- SECTOR TERCIARIO / SERVICIOS	L5.- SECTOR TRANSPORTE	L6.- SECTOR ADMON. AUTONÓMICA	L6.- ENTIDADES LOCALES	L7.- I+D+i	L8.- FORMACIÓN	L9.- DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	L10.- APOYO TÉCNICO INSTITUCIONAL	L11.- PLAN DEL HIDROGENO DE CASTILLA Y LEÓN	TOTAL
1.319.887	0	0,25			1.808.521		1.504.000	730.000	1.665.900	747.000		7.775.308
44.289.229	927.227		61.167.607									106.384.063
	11.943.936											11.943.936
103.341.534	30.032.713	272.740.324	142.724.416	24.254.285	32.575.574	552.475.242					399.854.920	56.829.859
148.950.650	42.903.876	272.740.325	203.892.023	127.484.728	68.768.190	552.475.242	1.504.000	730.000	1.665.900	747.000	399.854.920	1.638.783.688
												1.821.716.853

a de EyH



DPTO. DE AHORRO Y EFICIENCIA EN ENERGÍA
EREN – JCyL