



# Interreg

## España - Portugal

### 0029\_SECASOL\_5\_E



UNIÃO EUROPEIA  
UNIÃO EUROPEIA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

## Producto del Proyecto n.º 3 (PP3)

Mapeo de capacidades de generación del conocimiento de los sectores de depuración de aguas residuales, tratamiento de residuos domésticos y energía solar térmica de concentración en la Eurorregión Andalucía-Algarve-Alentejo

POCTEP 2014-2020 / Proyecto n.º :

0029\_SECASOL\_5\_E

Inicio del proyecto:

01/12/2017

Duración del proyecto:

25 meses

Proyecto SECASOL	
<b>Fomento de tecnologías innovadoras para la mejora de la eficiencia en el proceso de secado de los lodos de Aguas Residuales y de secado de Residuos domésticos mediante el uso de Tecnologías Solares en Andalucía-Algarve-Alentejo</b>	
Fecha de entrega	03/05/2019
Socio responsable	CENTA
Persona responsable	Carlos Aragón Cruz
Autor(es)	Carlos Aragón Cruz (CENTA), Guillermo Solís Sastre(CENTA), Gonzalo Lobo Márquez (CENTA), Pilar Flores (CENTA),Miguel Miranda (LNEG), David Loureiro (LNEG),Ivo Dias (GESAMB), Juan Andres Orta (DIPUTACIÓN DE HUELVA), Manuel B. Acevedo Perez ( DIPUTACIÓN DE HUELVA), Sandra Viegas (AdA), Silvia Perez Galan, (CESPA) , Hugo Rodrigues (AREAL)
Revisado por	
Tipo de diseminación	Público



## Índice General

1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. OBJETIVO .....	11
3. METODOLOGIA DEL ANÁLISIS Y FUENTES DE INFORMACIÓN.....	12
3.1. Fuentes de información.....	14
3.2. Metodología para el mapeo de actores .....	15
4. CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS SECTORES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS Y ENERGÍA SOLAR EN LA REGIÓN DE ANDALUCÍA, ALGARVE-ALENTEJO.....	23
4.1. Sector de depuración de aguas residuales.....	23
4.1.1. Sector de depuración de aguas residuales en Andalucía-España .....	23
4.1.2. Sector de depuración de aguas residuales en Algarve-Alentejo-Portugal	38
4.2. Sector de residuos domésticos .....	52
4.2.1. Sector de residuos domésticos en Andalucía-España.....	52
4.2.2. Sector de tratamiento de residuos domésticos en Algarve-Alentejo .....	69
4.3. Sector de energía solar térmica de concentración.....	85
4.3.1. Sector de energía solar térmica de concentración en Andalucía, España.	85
4.3.2. Sector de energía solar térmica de concentración en Portugal .....	94
5. CADENA DE VALOR SECTORIAL .....	100
5.1. Sector de Depuración de Aguas residuales urbanas .....	100
5.2. Sector de Residuos domésticos.....	103
5.3. Sector de energía solar térmica de concentración para calor de proceso.....	107
6. ACTORES ENCUESTADOS Y CUESTIONARIOS .....	110
6.1. Actores encuestados.....	110
6.2. Estructura de los cuestionarios.....	115
6.3. Contenido y estructura de los cuestionarios .....	116
7. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR DE LOS SECTORES .....	123
7.1. Intersectoriales .....	123
7.2. Depuración de aguas residuales .....	124
7.2.1. Depuración de aguas residuales en Andalucía .....	124
7.2.2. Depuración de aguas residuales Algarve-Alentejo.....	136

7.2.3.	Comparativa del sector EDAR en las regiones de Andalucía, Algarve y Alentejo	146
7.3.	Residuos domésticos.....	149
7.3.1.	Residuos domésticos en Andalucía .....	149
7.3.2.	Residuos domésticos Algarve-Alentejo .....	160
7.3.3.	Comparativa del sector residuos domésticos en las regiones Andalucía, Algarve y Alentejo.....	172
7.4.	Energía solar de concentración de media temperatura. ....	174
7.4.1.	Energía solar de concentración de media temperatura en España. ....	174
7.4.2.	Solar de concentración en Portugal .....	185
7.4.3.	Comparativa del sector SOLAR Portugal-España.....	196
7.5.	Campo o tecnología de cada sector en los que los actores desarrollan actividad	199
8.	CONCLUSIONES.....	203
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	207
10.	ANEXOS.....	208
10.1.	Contenido de la Videoconferencia entre los socios como inicio del entregable PP3(8 de junio de 2018).....	208
10.2.	Contactos de los sectores.....	209
10.2.1.	Contactos del sector de depuración de aguas residuales en Andalucía	209
10.2.2.	Contactos del sector de depuración de aguas residuales en Algarve-Alentejo	213
10.2.3.	Contactos del sector de residuos domésticos en Andalucía.....	215
10.2.4.	Contactos del sector de residuos domésticos en Algarve-Alentejo ....	217
10.2.5.	Contactos del sector de energía solar de concentración de media temperatura en España.....	219
10.2.6.	Contactos del sector de energía solar de concentración de media temperatura en Algarve-Alentejo .....	222
10.3.	Formato de los cuestionarios (versiones en español y portugués) .....	223
10.3.1.	Cuestionarios del sector de aguas residuales .....	223
10.3.2.	Cuestionarios del sector de residuos domésticos .....	223
10.3.3.	Cuestionarios del sector de solar de concentración .....	223

## Índice de Tablas

Tabla 1 Panorama nacional de Abastecimiento de Água e de Saneamento de Águas Residuais. <sup>18</sup> .....	46
Tabla 2 Empresas gestoras em baixa, da região do Algarve. ....	49
Tabla 3 Infraestructuras do Sistema Multimunicipal de Saneamento da região do Algarve. <sup>7</sup> .....	50
Tabla 4 Datos de síntesis, sector TRD España 2017 .....	55
Tabla 5 Datos del Informe Especial basic ‘Reciclado de Residuos’ Observatorio Sectorial DBK .....	56
Tabla 6 Producción de residuos (unidade: milhares de toneladas).....	71
Tabla 7 Infraestructura de tratamiento y procesamiento de TRD en Portugal .....	73
Tabla 8 Residuos reciclables recuperados en Portugal (t).....	74
Tabla 9 Cuantitativos de composto produzido (t) .....	74
Tabla 10 Características de la capacidad de tratamiento Algarve .....	75
Tabla 11 Características resumen del sector de residuos domésticos en el Algarve-Alentejo .....	81
Tabla 12 Ecocentros en el Algarve-Alentejo.....	84
Tabla 13 Sistemas solares para calor de procesos en operación en España. Fuente SOLARCONCENTRA.....	88
Tabla 14 Número de encuestas enviadas en Andalucía.....	114
Tabla 15 Número de encuestas enviadas en Portugal.....	114
Tabla 16 Resumen de encuestas recibidas.....	114
Tabla 17 Relación ordenada de topics de colaboración EDAR Andalucía .....	134
Tabla 18 Relación ordenada de topics de colaboración EDAR Algarve-Alentejo.....	145
Tabla 19 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Andalucía .....	159
Tabla 20 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Algarve-Alentejo .....	170
Tabla 21 Relación ordenada de topics de colaboración SOLAR Andalucía.....	184
Tabla 22 Relación ordenada de topics de colaboración SOLAR Portugal.....	195

## Índice de Figuras

Figura 1 Ejemplo grafo relacional (realizado con GEPHI) .....	19
Figura 2 Ejemplo de un diagrama polar .....	19
Figura 3 Elementos de las redes .....	21
Figura 4 Ciclo del agua (Fuente: Instituto nacional de estadística).....	23
Figura 5 Evolución de la reutilización de aguas residuales en España y Andalucía (m3/día) .....	26
Figura 6 Organigrama Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible .....	28
Figura 7 Esquema del ciclo de saneamiento.....	30
Figura 8 Instalaciones del CENTA.....	35
Figura 9 1-Captação; 2-Tratamento de água (ETA); 3-Consumo; 4-Recolha da água residual; 5 - Saneamento (ETAR) .....	38
Figura 10. Evolução do indicador água segura entre 1993 e 2017.....	40
Figura 11. Grandes números do serviço de saneamento de águas residuais urbanas em Portugal continental. ....	41
Figura 12 Estudio de la Composición de residuos domésticos de Cataluña. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña .....	53
Figura 13 Jerarquía europea en la gestión de residuos. Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña.....	54
Figura 14 Generación de residuos domésticos por habitantes en Andalucía .....	57
Figura 15 Producción de residuos domésticos en Andalucía por provincia.....	58
Figura 16 Evolución de la recogida selectiva y reciclaje en Andalucía .....	59
Figura 17 Evolución de la producción de residuos domésticos en Andalucía .....	60
Figura 18 Evolución de la producción de residuos domésticos en Andalucía .....	61
Figura 19 Tasa de reciclaje y compostaje de residuos domésticos en Andalucía .....	62
Figura 20 Organigrama Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible .....	63



Figura 21 Distribución de puntos limpios en Andalucía .....	65
Figura 22 Grafo de Gasto Nacional Protección Ambiental (GNPA)/captura de pantalla del informe.....	69
Figura 23 Organización de la estructura de gestión de TRD en Portugal .....	71
Figura 24 Distribución por tipo de tratamiento de TRD .....	72
Figura 25 Distribución de uso final de TRD .....	72
Figura 26 Caracterización de residuos producidos en Portugal (continente) .....	73
Figura 27 Recogida selectiva en Algarve-Alentejo .....	76
Figura 28 Residuos anuales por habitantes en el Algarve-Alentejo .....	77
Figura 29 Recogida selectiva de residuos por habitante en Portugal-Algarve-Alentejo	78
Figura 30 Residuos domésticos por tipo de destino en el Algarve-Alentejo.....	79
Figura 31 Residuos domésticos total y por uso final.....	79
Figura 32 Residuos domésticos por año y por uso final energético en el Algarve-Alentejo .....	80
Figura 33 Residuos domésticos por año y por destino a vertedero en el Algarve-Alentejo .....	80
Figura 34 Residuos domésticos por año y por uso final a reciclaje en el Algarve-Alentejo .....	80
Figura 35 Organigrama Consejería de Hacienda, Industria y Energía, Junta de Andalucía.....	89
Figura 36 Cadena de valor del sector depuración de aguas residuales.....	103
Figura 37 Cadena de valor del sector de tratamiento de residuos domésticos .....	107
Figura 38 Cadena de valor del sector Solar Térmico de Concentración para calor de proceso.....	110
Figura 39 Contactos del sector de depuración de aguas residuales urbanas en Andalucía .....	111
Figura 40 Contactos del sector de depuración de aguas residuales urbanas en Algarve-Alentejo .....	111
Figura 41 Contactos del sector de residuos domésticos en Andalucía .....	112



Figura 42 Contactos del sector de residuos domésticos en Algarve-Alentejo .....	112
Figura 43 Contactos del sector de energía solar de concentración en España .....	113
Figura 44 Contactos del sector de energía solar de concentración en Portugal .....	113
Figura 45 Relación intersectorial en Andalucía .....	124
Figura 46 Relación intersectorial en Algarve-Andalucía .....	124
Figura 47 Grafo EDAR de Andalucía basado en el grado .....	125
Figura 48 Grafo EDAR de Andalucía basado en el grado con pesos.....	126
Figura 49 Grafo EDAR de Andalucía en base al grado de intermediación.....	127
Figura 50 Grafo EDAR en Andalucía en base a la modularidad.....	128
Figura 51 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en EDAR Andalucía.....	129
Figura 52 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en EDAR Andalucía.....	130
Figura 53 Valoración de las relaciones de colaboración en temas financieros en EDAR Andalucía.....	131
Figura 54 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en EDAR en Andalucía .....	133
Figura 55 Relación ordenada de topics de colaboración EDAR Andalucía.....	135
Figura 56 Actores ordenados por importancia de la colaboración EDAR Andalucía. 135	
Figura 57 Grafo EDAR Algarve-Alentejo basado en el grado.....	136
Figura 58 Grafo EDAR Algarve-Alentejo basado en el grado con pesos .....	137
Figura 59 Grafo EDAR Algarve-Alentejo base al grado de intermediación.....	138
Figura 60 Grafo EDAR Algarve-Alentejo en base a la modularidad.....	139
Figura 61 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en EDAR Algarve-Alentejo .....	141
Figura 62 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en EDAR Algarve-Alentejo .....	142
Figura 63 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en EDAR en Algarve-Alentejo .....	143



Figura 64 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en EDAR en Algarve-Alentejo..... 144

Figura 65 Relación ordenada de topic de colaboración EDAR Algarve-Alentejo..... 146

Figura 66 Actores ordenados por importancia de la colaboración EDAR Algarve-Alentejo ..... 146

Figura 67 Comparativa de colaboración con los eslabones EDAR en la región AAA 148

Figura 68 Comparativa por áreas temática en EDAR en las regiones AAA..... 149

Figura 69 Grafo TRD en Andalucía basado en el grado ..... 150

Figura 70 Grafo TRD Andalucía basado en el grado con pesos ..... 151

Figura 71 Grafo TRD Andalucía en base al grado de intermediación ..... 152

Figura 72 Grafo TRD Andalucía en base a la modularidad ..... 153

Figura 73 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en TRD Andalucía..... 154

Figura 74 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en TRD Andalucía..... 155

Figura 75 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera de TRD en Andalucía..... 157

Figura 76 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en TRD en Andalucía..... 158

Figura 77 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Andalucía..... 160

Figura 78 Actores ordenados por importancia de la colaboración, TRD Andalucía... 160

Figura 79 Grafo TRD Algarve-Alentejo basado en el grado..... 161

Figura 80 Grafo TRD Algarve-Alentejo basado en el grado con pesos..... 162

Figura 81 Grafo TRD Algarve-Alentejo base al grado de intermediación..... 163

Figura 82 Grafo EDAR Algarve-Alentejo en base a la modularidad..... 164

Figura 83 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en TRD Algarve-Alentejo ..... 165

Figura 84 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en TRD Algarve-Alentejo ..... 166





Figura 85 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en TRD en Algarve-Alentejo .....	168
Figura 86 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en TRD en Algarve-Alentejo .....	169
Figura 87 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Algarve-Alentejo .....	171
Figura 88 Actores ordenados por importancia de la colaboración TRD Algarve-Alentejo .....	172
Figura 89 Valoración total de la importancia de la colaboración con los eslabones TRD en la región AAA.....	174
Figura 90 Comparativa por áreas temática en las regiones AAA.....	174
Figura 91 Grafo SOLAR España basado en el grado.....	175
Figura 92 Grafo SOLAR España basado en el grado con pesos .....	176
Figura 93 Grafo SOLAR España base al grado de intermediación.....	177
Figura 94 Grafo SOLAR España en base a la modularidad.....	178
Figura 95 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en SOLAR Andalucía.....	180
Figura 96 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en SOLAR Andalucía.....	181
Figura 97 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en SOLAR Andalucía.....	182
Figura 98 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en SOLAR Andalucía.....	183
Figura 99 Relación ordenada de topics de colaboración SOLAR España .....	184
Figura 100 Relación ordenada de valoración de colaboración por eslabones, SOLAR España.....	185
Figura 101 Grafo SOLAR Portugal basado en el grado .....	186
Figura 102 Grafo SOLAR Portugal basado en el grado con pesos .....	187
Figura 103 Grafo SOLAR Portugal base al grado de intermediación.....	188
Figura 104 Grafo SOLAR Portugal en base a la modularidad .....	189



Figura 105 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en SOLAR Portugal..... 190

Figura 106 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en SOLAR Portugal ..... 191

Figura 107 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en SOLAR Portugal ..... 193

Figura 108 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en SOLAR Portugal ..... 194

Figura 109 Relación ordenada de valoración de colaboración por topic SOLAR Algarve-Alentejo ..... 195

Figura 110 Actores ordenados por importancia de la colaboración, SOLAR Portugal 196

Figura 111 Comparativa de colaboración con los eslabones SOLAR España-Portugal ..... 198

Figura 112 Comparativa por áreas temática en SOLAR en Portugal-España..... 198

Figura 113 Campos o tecnologías de trabajo EDAR regiones AAA ..... 199

Figura 114 Campos o tecnologías de trabajo regiones AAA ..... 201

Figura 115 Campos o tecnologías de trabajo SOLAR España-Portugal ..... 202



## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento se estructura en siete capítulos:

El primero, una breve introducción que da cuenta de los objetivos del informe.

El segundo, referido a la metodología, las fuentes de información y alcances metodológicos empleados.

El tercero, relativo a la contextualización macroeconómicas de los sectores.

El cuarto, referente a la caracterización de los sectores: cadena de valor.

El quinto, un resumen de actores encuestados y cuestionarios.

El sexto, realiza un análisis relacional y por áreas de las cadenas de valor de los sectores.

El séptimo, las conclusiones.

En esta tarea han participado todos los miembros del partenariado, aportando cada socio su conocimiento en el área de su actividad propia, ya sea en la depuración de aguas residuales, en el tratamiento de residuos domésticos o en la energía solar de concentración.

Hay que señalar que este documento se ha elaborado con la consulta realizada a un número de expertos de cada sector, por lo que no debe ser entendido como un estudio estadístico, sino como una aproximación cercana a la realidad basada en la experiencia y en la posición en la cadena de valor de los expertos consultados.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo del presente entregable PP3 “Mapeo de capacidades de generación del conocimiento de los sectores de depuración de aguas residuales, tratamiento de residuos domésticos y energía solar térmica de concentración en la Eurorregión Andalucía-Algarve-Alentejo.”, es la realización de un análisis de las capacidades tecnológicas para cada uno de los tres sectores: depuración de aguas residuales (EDAR), tratamiento de residuos domésticos (TRD) y energía solar térmica de concentración (ESTC), localizadas en el territorio objeto del proyecto, identificando quiénes son los actores principales, cuáles son sus actividades y experiencias en sus campos de acción y qué sinergias existen entre ellos.



Este informe forma parte de las herramientas para avanzar en el fomento de la energía solar térmica como tecnología innovadora aplicable en los procesos de secado tanto en EDAR como en TRD.

Este informe debe colaborar a que los sectores de TRD y de EDAR avancen hacia un imperativo uso eficiente de los recursos, tanto desde la perspectiva de logro de un servicio basado en criterios de optimización del uso racional de los recursos energéticos empleados, como desde la misión de la economía circular. De esta forma la suma de ambas logre, por un lado, la satisfacción de conservación del medioambiente y, por otro, las expectativas de rentabilidad de los agentes del servicio.

Ya que el objetivo del proyecto SECASOL se centra en un aspecto muy concreto de una visión más amplia de la economía circular, como es la aplicación de recursos energéticos renovables a los procesos de depuración de aguas residuales y de residuos domésticos, la búsqueda de sinergias desde el origen de los productos a depurar o tratar hasta su valorización o devolución a la naturaleza en condiciones admisible mediante la intervención de la energía solar térmica de concentración, constituyen una parte del centro neurálgico.

Por tanto, la identificación y caracterización de los eslabones y actores que componen las cadenas de valor de cada sector, así como el estudio de sus interrelaciones y planteamientos estratégicos para su desarrollo, constituyen la carta de navegación para analizar las posibilidades de inclusión de procesos sostenibles innovadores.

En este sentido, la caracterización de las cadenas productiva de TRD y EDAR, así como de ESTC permite la identificación de su potencial relacional y de las posibles sinergias y constituye la principal aportación del presente estudio, que debe servir de base para el fomento de las tecnologías innovadoras en el proceso de secado de los lodos en la Depuración de Aguas Residuales y el secado de Residuos Domésticos mediante el uso de tecnologías solares térmicas de concentración.

### **3. METODOLOGIA DEL ANÁLISIS Y FUENTES DE INFORMACIÓN**

El mapeo de actores es una de las herramientas especialmente útil para identificar los actores principales, sus experiencias y las sinergias que estos actores tienen en su sector.

El mapeo de actores permite identificar a todas aquellas personas y organizaciones que puedan ser importantes para colaborar en alcanzar el objetivo del proyecto que es fomentar las tecnologías innovadoras en el proceso de secado de los lodos en la Depuración de Aguas Residuales y el secado de Residuos Domésticos mediante el uso de tecnologías solares térmicas de concentración en la Eurorregión Andalucía-Algarve-Alentejo, de manera que puedan definirse estrategias específicas que ayuden a garantizar el máximo apoyo cualificado.

Para ello, en un mapa de actores se deben señalar a las personas, grupos y organizaciones que puedan ser beneficiados por el proyecto o puedan colaborar para alcanzar sus objetivos, para luego cualificarlas de acuerdo a indicadores claves, como son su situación de liderazgo, su interés en la tecnología solar y su posición actual en temas de innovación, de manera que de su análisis se puedan definir estrategias específicas que ayuden a garantizar el máximo apoyo cualificado.

El primer paso a realizar en cualquier estudio dirigido a describir la realidad de algún colectivo, siempre comienza por establecer una delimitación conceptual del mismo a través de una definición teórica.

#### A. Sector de depuración de aguas residuales

Este sector engloba todas las actividades relacionadas con la eliminación y reducción de la contaminación de las aguas residuales tratando las aguas usadas y contaminadas por el ser humano para que puedan ser vertidas al medio natural y/o reutilizadas para otros usos y la valorización de los productos (lodos) generados.

Está constituido por las entidades públicas y privadas con competencias en su organización, regulación control, gestión, fomento de la innovación, su reducción, reutilización y otras formas de valorización y comercialización de los subproductos generados en el tratamiento, así como las entidades y elementos materiales necesarios para su instalación y funcionamiento.

#### B. Sector de residuos domésticos

La misión de este sector consiste en reducir la cantidad de residuos domésticos y su reutilización para generar energía y otros materiales de forma sostenible. Comprende todas las actividades destinadas a la recogida, transporte, procesamiento, tratamiento y reciclaje de desechos derivados de cualquier actividad humana.

Está formado por todas las entidades públicas y privadas con competencias en su organización, regulación control, gestión, fomento de la innovación, su reducción, reutilización y otras formas de valorización y comercialización de los subproductos generados en el tratamiento, así como, las entidades y elementos materiales necesarios para su instalación y funcionamiento.

#### C. Sector de energía solar térmica de concentración para procesos industriales

La misión de este sector es satisfacer las necesidades energéticas térmicas del sector industrial y servicios en los sistemas de climatización solar y procesos industriales endotérmicos mediante la sustitución de fuentes de energías no sostenibles por la energía solar de concentración a media temperatura.

Comprende todas las entidades públicas y privadas con competencias en su organización, regulación control, gestión, fomento de la innovación, comercialización,

así como, las entidades y elementos materiales necesarios para su instalación y funcionamiento.

### **3.1. Fuentes de información**

El Mapeo de Actores se realiza basado en dos fuentes de información: Fuentes primarias y Fuentes secundarias.

A continuación se detallan las características principales de la información utilizada en el presente estudio.

#### **a) Fuentes de información secundaria**

Para lograr la determinación de las cadenas de valor y la contextualización de los sectores se ha contado con la aportación de los socios del proyecto especialistas en cada sector y de otras fuentes como Asociaciones sectoriales, Plataforma Tecnológica del Agua, Plataforma Tecnológica Solar Concentra y Administraciones públicas vinculadas y con competencias en estos sectores, así como informes y estudios sectoriales recogidos en la bibliografía.

#### **b) Fuentes de información primaria**

En cuanto a la información primaria, esta ha sido recopilada mediante la realización de encuestas, recogidas en el Anexo 10.3, a los agentes participantes de la cadena de valor de los tres sectores analizados (residuos domésticos, tratamiento de aguas residuales urbanas y energía solar térmica de concentración).

El ámbito geográfico considerado para la selección de los contactos a utilizar para los sectores de residuos domésticos y tratamiento de aguas residuales urbanas es el definido en el proyecto para Portugal de Algarve- Alentejo. Para Andalucía se han escogido las provincias de influencia del proyecto, las provincias de Huelva, Cádiz y Sevilla.

Para el sector de la energía solar de concentración se decidió por los socios del proyecto, que dada la escasa representación de entidades en el ámbito del proyecto, las encuestas se realizasen a escala nacional. Esta circunstancia aporta, además de una mejor visión del sector, una más amplia difusión del proyecto a nivel nacional.

Partiendo de estas fuentes de información, se identifican los actores claves que intervienen en los sectores analizados (TRD, EDAR y ESTC), se caracterizan desde el punto de vista económico, se analiza su posición en la cadena de valor, se evalúa sus relaciones con el resto de la cadena frente a los temas tecnológicos, legislativos, innovadores y financieros, así como, su valoración sobre cuestiones relacionada con I+D.

Los resultados de este análisis se presentan en forma de un resumen de los indicadores macroeconómicos, y las relaciones en dos tipos de formatos, como diagrama polar para las relaciones en temas concretos y de manera gráfica para el análisis de las relaciones internas de los actores de cada sector. De esta manera, la presentación de los resultados es muy intuitiva y facilita el análisis de su posición estratégica frente a las cuestiones planteadas y su interacción en la red del sector.

El objetivo final es contar con un diagnóstico general de interacciones, en torno a diferentes aspectos, que facilite la elaboración de una estrategia de transferencia del conocimiento enfocada a la promoción del uso de la energía solar térmica para el secado de lodos de EDAR y de lixiviados de RSU.

### **3.2. Metodología para el mapeo de actores**

Para el mapeo de actores se realizaron los siguientes pasos para cada uno de los sectores analizados y regiones incluidas en el proyecto.

1. Acuerdo sobre la metodología a emplear y planificación del proceso.
2. Caracterización de la cadena de valor.
3. Identificación de los actores claves.
4. Diseño de los cuestionarios.
5. Asignación de escalas numéricas.
6. Remisión y control de respuestas de los cuestionarios
7. Análisis de la información recopilada:
  - a. Síntesis del sector.
  - b. Cadena de valor; la identificación de la ubicación de los actores claves y función dentro de la cadena de valor de su sector.
  - c. El nivel de influencia de cada actor de la cadena medido por sus relaciones en la cadena.
  - d. La opinión de cada actor sobre las cuestiones planteadas.
  - e. Elaboración de la visión global de cada sector.

#### **Paso 1. Acuerdo sobre la estrategia a emplear y planificación del proceso**

La metodología seguida para la realización de este entregable se ha diseñado enfocada a alcanzar una correcta organización y coordinación de las tareas con el resto de socios.

El ejercicio se inicia el 8 de junio de 2018 con una videoconferencia organizada por el CENTA con todos los socios del proyecto para analizar y acordar el alcance, contenido y metodología para el desarrollo del PP3.

En dicha reunión se acuerda que, para obtener la información necesaria, se utilizara la metodología de encuesta digital, además de informes sectoriales existentes y del conocimiento de los propios socios sobre sus sectores.



## **Paso 2. Caracterización de la cadena de valor**

En este documento se considera que la “cadena de valor” de un sector se puede definir como el conjunto interrelacionado de actividades que crean valor , la cual va desde el inicio de proceso industrial o inicio del servicio hasta el producto o servicio entregado al consumidor final, incluyendo las actividades auxiliares necesarias (mantenimiento, servicios técnicos especializados, ingeniería, formación, financiadores etc.).

Para establecer la cadena de valor de cada uno de los sectores, identificado las principales áreas de competencia, fue fundamental el conocimiento que sobre los mismos tienen los socios del proyecto. Al final de este proceso, se han obtenido las cadenas de valor correspondiente a cada sector de aplicación del proyecto, tanto para la zona del Algarve –Alentejo como para Andalucía.

## **Paso 3. Identificación de los actores claves**

Una vez establecidas las cadenas de valor, se continúa con la selección de los actores más importantes en cada sector. Esta selección de actores fue llevada a cabo por cada socio en su área de competencia, buscando cubrir todos los eslabones de la cadena de valor y procurando que el número de actores por áreas de competencia fuese proporcional a la distribución real de los actores por eslabones en cada sector o al menos a cubrir todas las áreas de competencia con el fin de que la información a obtener fuera lo más fiel a la realidad.

Una vez analizados los listados de contactos facilitados por cada socio, se verifica que no hay solapamiento entre ellos constituyéndose el listado definitivo de actores de cada sector y para ambas zonas geográficas del proyecto.

Hay que destacar que, en el sector andaluz de energía solar de concentración, se colaboró con la Plataforma Tecnológica Solar Concentra para la obtención de los contactos en este sector y remisión de los cuestionarios.

## **Paso 4. Diseño de los cuestionarios**

Acordado el sistema de encuesta para la captación de información, el consorcio diseñó un modelo de cuestionario, a partir de unos modelos previos elaborado por el CENTA, con el objetivo que fueran lo más estandarizado posible en su estructura y, a la vez, pudieran particularizarse, en algunas cuestiones, a las características intrínsecas de cada sector con el fin de obtener la información necesaria para alcanzar los objetivos de este informe.

El primer paso consistió en la definición de un grupo de cuestiones de carácter general y transversal para todos los sectores que facilitarían información sobre los aspectos relacionales.



Seguidamente se estableció una serie específicas de cuestiones y/o tópicos relevantes para cada sector concreto. La identificación de las mismas se consiguió como resultado de la colaboración con los socios y gracias a su experiencia y competencia en sus sectores.

Hay que destacar que en el cuestionario final incluye cuestiones que van más allá del mapeo de actores y están más relacionadas con cuestiones de I+D+i, esto se hizo buscando la economía de esfuerzo para evitar el envío de más cuestionarios posteriores, necesarios para otros entregables, y que en uno solo se pudiera recabar información útil tanto para este entregable como para el entregable *PP6:Informe sobre las necesidades tecnológicas y de investigación de los sectores de depuración de aguas residuales, de tratamiento de residuos domésticos y de la energía solar térmica de concentración.*

### Paso 5. Asignación de escalas numéricas

El ejercicio de mapeo de actores se realizó con el propósito de analizar y cuantificar la identificación de su posición en la cadena de valor del sector, sus relaciones con el resto de la cadena frente a los temas tecnológicos, legislativos, innovadores y financieros, así como, su valoración sobre cuestiones relacionada con I+D.

Bajo el enfoque metodológico descrito, se diseñó un formato para cuantificar las respuestas al cuestionario. La opinión de cada actor es consignada en la escala de calificación que oscila entre los rangos considerados para cada tipo de pregunta.

El cuestionario considera tres tipos de pregunta:

- a) Preguntas cerradas. No hay cuantificación, solo selección de la opción seleccionada
- b) Preguntas con grado de valoración. Pueden ser:
  - i. Preguntas tipo relacionales

Rango	Nula	Baja	Media	Alta	Muy Alta
<b>Cuantificación numérica</b>	0	1	2	3	4

- ii. Preguntas tipo de valoración

Rango	No aplica	Poco importante	Importante	Muy importante
<b>Cuantificación numérica</b>	0	1	2	3

- c) Preguntas abiertas. Texto libre

El objetivo es contar con la cuantificación para cada tema definido, en el cual se dará una calificación conjunta a los diferentes actores que hayan manifestado algún tipo de opinión al respecto.

Para la lectura de los resultados hay que tener en cuenta las escalas antes expuestas.

### **Paso 6. Remisión y control de respuestas de los cuestionarios**

Tras este proceso, cada socio envió un correo a sus contactos con el enlace al cuestionario para su cumplimentación. Durante el proceso de cumplimentación de los cuestionarios se realizaron en paralelo las siguientes tareas:

- Recepción y seguimiento de las respuestas recibidas.
- Contacto permanente con los socios para informales del estado de las respuestas de sus contactos y solventar sus dudas.
- Realizar un recordatorio de cumplimentación de los cuestionarios. En base al número final de respuestas recibidas se acuerda, en el caso de que en algún sector se considerase que las respuestas son insuficientes, proceder a realizar entrevistas personales a actores claves.

Un obstáculo que se ha tenido que resolver ha sido la adaptación de los cuestionarios a las capacidades de Google Forms, que fue la herramienta seleccionada para su digitalización.

### **Paso 7. Análisis de la información recopilada**

- a. Síntesis del sector
- b. Cadena de valor; la identificación de la ubicación de los actores claves y función dentro de la cadena de valor de su sector
- c. El nivel de influencia de cada actor de la cadena medido por sus relaciones en la cadena
- d. La opinión de cada actor sobre las cuestiones planteadas
- e. Elaboración de la visión global en cada sector

En la síntesis del sector se procura dar una visión resumida de la dimensión del sector, su organización institucional, los datos de volumen de negocio y los principales actores.

Para evaluar las capacidades del sector en relación a sus intereses comunes y de tipo relacional se realiza el análisis con el objetivo de responder a las siguientes preguntas: Qué actores son los líderes en cada sector estudiado, qué relaciones existen entre ellos en general, para qué temas específicos y margen de incrementar la colaboración.

En cada sector los actores intervinientes establecen relaciones con el resto de actores en diferentes áreas y temas. Pueden emplear dichas relaciones para encontrar información, servicios o colaboración, dependiendo del contexto y la especificación necesaria. Por otro lado, estas relaciones varían en intensidad entre un actor de la cadena y cada uno de los demás en la medida con la que se determina la importancia de esas relaciones.

Para las del tipo relacional, influencia y posición, hay que distinguir las que contemplan la posición del actor en la cadena en la que la posición de mayor o menor liderazgo se ve reflejada en el tamaño de la burbuja y la intensidad de las relaciones entre los actores se representa por el grosor relativo de las conexiones entre los actores de la cadena de valor, tales como se ve en los siguientes ejemplos.

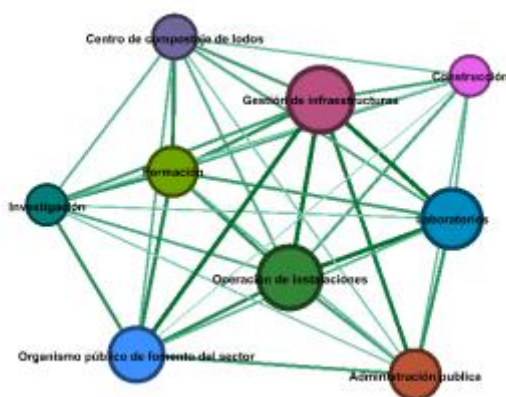


Figura 1 Ejemplo grafo relacional (realizado con Gephi)

Para representación de las repuestas relativas a los intereses en colaboraciones en las áreas técnicas, legislativas, financiera y de innovación entre los actores de un sector se utiliza el diagrama tipo polar (Figura 2).

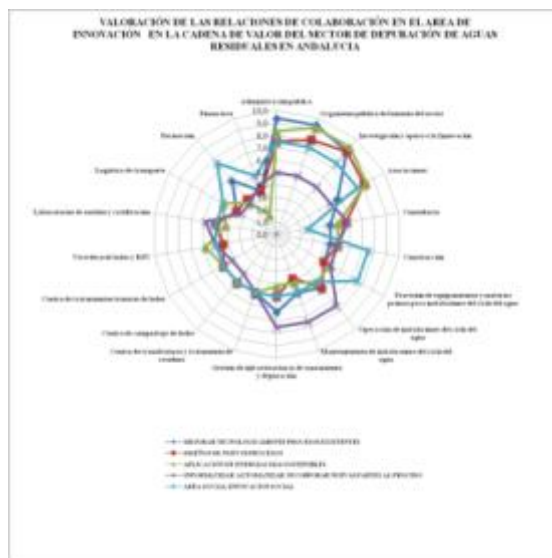


Figura 2 Ejemplo de un diagrama polar

Pasemos a describir la metodología seguida para el análisis relacional, influencia y posición en cada sector.

Cuando se habla de una Red Social se entiende ésta como un grupo de individuos que, en forma agrupada o individual, se relacionan con otros con un fin específico, caracterizado por la existencia de flujos de información.

Una Red Social está compuesta básicamente por dos elementos:

- Nodos, que son los actores que trabajan en un sector con un objetivo común, cuyo número define el tamaño de la red.
- Los vínculos o relaciones, que son los lazos que existen entre dos o más nodos.

La Teoría de Redes Sociales busca analizar el comportamiento agregado de un grupo de personas definido por las relaciones de sus miembros, su aplicación práctica es lo que se denomina Análisis de Redes Sociales (ARS).

El ARS es una metodología que permite conocer las interacciones entre cualquier clase de individuos. Es un conjunto de técnicas de análisis para el estudio formal de las relaciones entre actores y para analizar las estructuras sociales que surgen de esas relaciones.

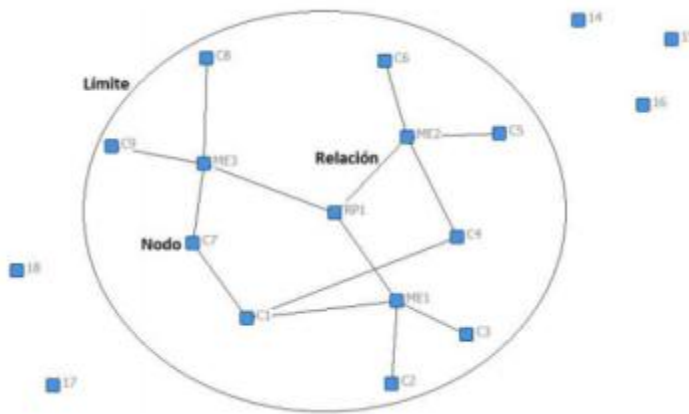
Debido a que el ARS requiere información de tipo cualitativa gracias a su propia naturaleza, se hace necesario seguir una serie de técnicas que nos permitan ordenar las interacciones de los individuos o grupos de individuos de tal modo que dichas interacciones pueden ser representadas en un grafo o red.

Así, las redes o grafos se constituyen como la herramienta principal para representar las interacciones entre individuos o grupos de individuos de forma ilustrativa. El desarrollo del ARS se puede llevar a cabo gracias a una parte de las matemáticas denominada Teoría de Grafos.

En la Teoría de Grafos <sup>1</sup> expone que la red se constituye por nodos conectados por aristas, donde los nodos son los individuos y las aristas, las relaciones que les unen. La representación de la información correspondiente a los patrones de relaciones entre actores sociales se realiza generalmente mediante el uso de grafos, donde un grafo es una representación de un conjunto de objetos en el que los pares de objetos están conectados mediante relaciones entre ellos, en la siguiente figura, puede visualizarse un ejemplo de grafo de una red.

---

<sup>1</sup>Diestel, R. (2000). *Graph Theory*. Electronic edition, Springer-Verlag, New York



**Figura 3 Elementos de las redes**

En teoría de grafos, sólo queda lo esencial del dibujo: la forma de las aristas no son relevantes, sólo importa a qué vértices están unidas. La posición de los vértices tampoco importa, ya que se puede variar para obtener un grafo más claro.

La herramienta informática que se ha utilizado es GEPHI, un software de libre descarga que permite, a partir de información ingresada por medio de una matriz, construir un grafo de redes de los actores involucrados en un mismo tema o entorno. Además, facilita realizar el cálculo del grado de densidad, de entrada, de intermediación, de modularidad y de cercanía de cada actor en relación a otro y en relación a la red. Una de las características del software GEPHI consiste en que permite asignar un valor a cada una de las relaciones entre nodos. Así, la información cualitativa, con variables nominales, va adquiriendo capacidad de valorarse en términos de su intensidad, con la construcción de variables ordinales, de tal forma que se permite clasificar a los actores.

GEPHI cumple con las siguientes características:

- Disponibilidad del software: es gratuito.
- Interfaz: cuenta con claridad en la interfaz de usuario.
- Métricas: cantidad y facilidad de uso de las métricas y sus resultados.
- Importar/Exportar: tiene la capacidad para importar o exportar otros formatos de archivo, ya sea de otros programas de análisis, Excel u otros.
- Visualización Gráfica. Capacidad para graficar redes.
- Documentación: tiene disponibilidad y claridad de la documentación.
- Actualizaciones: está frecuentemente actualizada y cuenta con nuevas versiones recientes.

La evaluación de las relaciones se realizarán en base al análisis de los cinco factores de análisis: densidad, grado, grado con pesos, intermediación y modularidad.

- a. Densidad. Se refiere al porcentaje entre las relaciones existentes y las posibles. Esta medida da una idea del porcentaje de conectada que está una red en su interior.

- b. Grado. Resume el número total de actores al que un actor determinado está unido. GEPHI ofrece una opción que facilita la visualización de los nodos en el grafo, en este análisis se han distribuido según Force Atlas. Bajo esta opción de distribución, los nodos que están vinculados entre sí se encuentran más cercanos, mientras que los que no tienen relaciones se ubican más lejos. El grosor de las aristas que unen los nodos está directamente relacionado con la importancia dada a las relaciones. El grafo basado solo en grado no considera el peso o la importancia de las relaciones, sino solo la cantidad de vínculos que tiene cada uno de los nodos.
- c. Grados con pesos. Para el análisis no es útil centrarse en el resultado que arroja Gephi en relación al grado, en la medida que éste se ve influenciado por la cantidad de relaciones que tiene un actor. Por ello, lo que se hizo fue obtener el promedio de los pesos, lo cual permitió identificar cuáles vínculos tenían mayor intensidad. Mediante la aplicación de la valoración mediante el grado con pesos, se asigna un valor a cada uno de los vínculos en base a la valoración de la colaboración.
- d. Intermediación, («betweenness centrality»). Consiste en un factor que se suele asociar directamente con la comunicación entre nodos. Los actores que presentan un alto nivel de intermediación facilitan esta dinámica al servir de puente entre dos actores y, a su vez, se adjudican un potencial control de la comunicación entre estos.
- e. Modularidad. Es una medida que sirve para identificar comunidades de actores dentro de la red, es decir, grupos de actores que se encuentren agrupados y que están más densamente conectados entre sí que con el resto de la red. Para eso se ha utilizado un algoritmo llamado de modularidad de clases<sup>2</sup>. Este algoritmo de modularidad implementado en GEPHI detecta grupos distinguibles de nodos unidos y pinta cada comunidad de un color diferente. En esta medida la dimensión de los nodos no significa importancia, sino la pertenencia a una comunidad determinada.

Para la realización de los grafos, GEPHI puede utilizar la información de entrada en varios formatos. En este análisis se ha seleccionado el formato tipo matriz dirigida, formada por la información de los resultados de las encuestas una vez transformados en formato Excel. En esta matriz queda reflejado quien se relaciona y el grado de colaboración valorada en intensidad entre los actores de una misma cadena.

El fichero con los datos que se genera para cada cuestión planteada en los cuestionarios es un archivo en formato Excel con igual número de columnas y de filas. Al necesitar de funciones especiales para trabajar con archivos en formato .xls se procedió a su

---

<sup>2</sup>Vincent D Blondel, Jean-Loup Guillaume, Renaud Lambiotte, Etienne Lefebvre, Fast unfolding of communities in large networks, in Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment 2008 (10), P100

conversión en .csv, CSV es el acrónimo de “Comma Separated Value”. En este tipo de documento de texto los datos aparecen separados por comas. Es decir, cada columna del Excel se presenta tras la conversión separada por el carácter “,”.

Los resultados de estos grafos se analizan en el Capítulo 6. Análisis de las relaciones entre los actores de la cadena de valor de los sectores estudiados.

#### 4. CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS SECTORES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES, TRATAMIENTO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS Y ENERGÍA SOLAR EN LA REGIÓN DE ANDALUCÍA, ALGARVE-ALENTEJO.

En los siguientes apartados se resumen los principales datos de los sectores en estudio. En la medida de lo posible se resume la información de ámbito regional pero en otros casos, por dificultad en la localización de la información, se provee información a nivel nacional cómo es el caso del sector solar.

##### 4.1. Sector de depuración de aguas residuales

##### 4.1.1. Sector de depuración de aguas residuales en Andalucía-España

El ciclo integral del agua se define como el camino de este elemento desde su captación en estado bruto del medio ambiente hasta su disponibilidad potabilizada en los hogares, cerrándose en sentido inverso para reintegrarse una vez depurada a la naturaleza. Las fases que conforman el ciclo son la captación, la potabilización, el saneamiento (alcantarillado) y la depuración de aguas residuales.



Figura 4 Ciclo del agua (Fuente: Instituto nacional de estadística)



Desde un ámbito estratégico para la región como es la ordenación del territorio, se asume el papel vital que supone el agua en un segmento clave de la actividad económica de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la agricultura, y en el plano de los servicios urbanos concretada en la dotación de infraestructuras para el ciclo urbano del agua.

El negocio del agua se estructura en torno a dos ejes fundamentales: la construcción y explotación de infraestructuras hidráulicas y las actividades que giran en torno a los servicios.

Dentro del primer eje, la construcción y explotación pueden citarse numerosas actividades, tales como embalses, conducciones, sistemas de distribución de agua, obras de encauzamiento y seguridad para poblaciones, restauración de cauces fluviales, obras de mejora y modernización de infraestructuras de riego. En el segundo eje, los servicios relacionados con el agua, las actividades se centran en la gestión y explotación del ciclo integral del agua, en lo que respecta al abastecimiento a poblaciones, obras de saneamiento y depuración de aguas residuales.

El desarrollo económico ha hecho que las ciudades andaluzas sean demandantes de una cada vez mayor calidad de los servicios relacionados con el agua. De este modo, en todas las provincias andaluzas han crecido empresas, de naturaleza pública en su mayoría, con un volumen de negocio ciertamente importante. Como ejemplos, la Empresa Metropolitana de Aguas de Sevilla (EMASESA) tiene un presupuesto para inversiones de más de 46 millones de agua para el año 2019<sup>3</sup>.

### **Datos de síntesis económicos del sector**

La actividad estratégica que estamos considerando, el agua, tiene como componente más importante su carácter público. La conciencia que desde el plano político se tiene desde el agua hace que la inversión realizada en el sector sea eminentemente pública, sobre todo en lo que se refiere a la definición y construcción de infraestructuras hidráulicas.

Del informe del Instituto Nacional de Estadística de noviembre de 2018, se extrae que durante el año 2016 se suministraron a las redes públicas de abastecimiento urbano 4.290 hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>) de agua. Esta cifra es un 0,4% superior a la registrada en la anterior encuesta, realizada en 2014. De este volumen, casi tres cuartas partes (3.200 hm<sup>3</sup>) fueron de agua registrada, es decir, medidos en los contadores de los usuarios. El resto (1.090 hm<sup>3</sup>) fueron volúmenes de agua no registrados (no medidos o estimados mediante aforos).

Por tipo de usuario, el consumo de agua de los hogares aumentó un 2,6% respecto a 2014. Por el contrario, la utilización de agua de los sectores económicos se redujo un

---

<sup>3</sup> <http://www.emasesa.com/emasesa-aprueba-un-presupuesto-para-2019-con-463-millones-de-euros-de-inversiones-y-la-congelacion-total-de-las-tarifas/>



7,6% y los usos municipales (riego de jardines, baldeo de calles y otros usos) disminuyeron un 7,2%.

España<sup>4</sup> es una de las referencias globales en tecnologías del agua, por sus características geográficas y climatológicas, pero, sobre todo, por las políticas de Estado definidas e implementadas desde principios del siglo pasado. Actualmente, la industria del agua en España factura más de 31.000 millones de euros anuales, emplea a unos 212.320 trabajadores y constituye un sector dinámico formado por aproximadamente 24.000 empresas, que ofrece soluciones y productos innovadores para cada necesidad y en cualquier parte del mundo. Un 97,72% de estas empresas tienen la consideración de PYMES, mientras que un 2,28% son grandes empresas (414 empresas en total).

Volúmenes de agua registrados y distribuidos en Andalucía (miles de m <sup>3</sup> )		
Año 2016	% sobre el total	% variación bienal
540.794	16,9	-2,9

En la parte de depuración del ciclo del agua y según el de INFORMA, el volumen de negocio agregado en España de las empresas dedicadas a la explotación de plantas depuradoras ha experimentado crecimientos moderados en los últimos años, situándose en 2017 en 1.230 millones de euros, un 2,5% más respecto al ejercicio anterior.

Esta evolución refleja la tendencia al estancamiento del caudal tratado en estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR), el cual alcanzó los 4.975 hectómetros cúbicos en 2017, un 0,7% más que en el año anterior, concentrando Andalucía, Cataluña y Madrid alrededor del 40% del total.

Por otro lado, el volumen de lodos generados en el tratamiento de aguas residuales en el año 2016 (Fuente Instituto Nacional de Estadística) fue de 1.174.425 toneladas de materia seca/año, correspondiendo a Andalucía 230.688 toneladas, el 19,64%.

Se estima que a finales de 2017 se encontraban en explotación en España un total de 3.065 plantas EDAR, unas 40 más que en la misma fecha de 2016, continuando la tendencia de crecimiento observada en los últimos ejercicios. En Andalucía el número<sup>5</sup> de EDAR es de 695 construidas y en fase de construcción (año 2017). Estas

<sup>4</sup> <https://www.iagua.es/noticias/>

<sup>5</sup> Número de depuradoras, <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/vem/?c=Tabla/indicador/2799>

Números de depuradoras según ámbito  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/vem/?c=Tabla/indicador/2799>



depuradoras benefician a una población de 7.055.516 personas, que suponen un 87,60% de la población total no diseminada de Andalucía.

En cuanto al volumen total de agua reutilizada procedentes de la depuración de aguas residuales las cifras, en todo el territorio español, para el año 2016 lo sitúan en 1.350.536 m<sup>3</sup>/día con un total del orden de 400-500 hm<sup>3</sup>/año (según las fuentes), siendo entre un 10-13% del total de aguas residuales tratadas.



Figura 5 Evolución de la reutilización de aguas residuales en España y Andalucía (m<sup>3</sup>/día)

En cuanto a las previsiones de evolución del sector a corto y medio plazo, tras varios años de fuertes restricciones, se observa un progresivo repunte de las inversiones en depuración, tanto de aquellas destinadas a la construcción de nuevas instalaciones como de las necesarias para el mantenimiento y mejora de las ya existentes.

Dichas actuaciones permitirán avanzar en el grado de cumplimiento de los objetivos en materia de tratamiento de aguas residuales establecidas por la normativa europea.

Además, el fuerte impulso de la actividad turística en España tiende a incrementar las necesidades de inversión en ampliación del parque de EDAR y en renovación y adecuación tecnológica de las instalaciones más envejecidas.

En este contexto, se espera que el volumen de negocio generado por las empresas dedicadas a la explotación de plantas EDAR mantenga en el bienio 2018-2019 un ritmo de crecimiento medio anual de en torno al 2,5%, lo que situaría la cifra de facturación global en unos 1.290 millones de euros en 2019.

<b>Datos resumen a nivel nacional<sup>6</sup></b>		
<u>Número de plantas de depuración de aguas residuales en explotación (2017)</u>		<u>3.065</u>
<u>Volumen de negocio (mill. euros)</u>	<u>2015</u>	<u>1.190</u>
	<u>2016</u>	<u>1.200</u>
	<u>2017</u>	<u>1.230</u>
<u>Evolución del volumen de negocio (% var)</u>	<u>2015/2014</u>	<u>+1,7</u>
	<u>2016/2015</u>	<u>+1,8</u>
	<u>2017/2016</u>	<u>+2,5</u>
<u>Concentración (cuota de mercado conjunta en valor), 2017 (%)</u>	<u>Dos primeras empresas</u>	<u>35,5</u>
	<u>Cinco primeras empresas (%)</u>	<u>48,0</u>
<u>Previsión de evolución del volumen de negocio (% var)</u>	<u>2019/2018</u>	<u>+2,4</u>

### **Principales actores del sector**

En este punto se realiza un acercamiento, lo más detallado posible, a los actores más relevantes del sector radicados en Andalucía y a aquellos de ámbito nacional que se consideran que tienen representatividad en el territorio. Aunque se ha realizado una amplia búsqueda, la lista no es exhaustiva pudiendo existir entidades no consideradas en este informe.

Actores de la Administración Pública. Organización institucional

La construcción y dotación de infraestructuras hidráulicas tiene como clientes potenciales a las distintas administraciones: General del Estado, Autónoma y Local. Además, en materia de depuración de vertidos, las industrias con efluentes líquidos deben adaptar las características de los mismos a los requisitos ambientales requeridos por las Confederaciones Hidrográficas, cuando los vertidos se efectúan al Dominio

<sup>6</sup>Corresponde a la facturación de las empresas por depuración de aguas residuales en España

Público Hidráulico, o por las Entidades Locales, si los vertidos se realizan a la red de saneamiento municipal.

Dentro de la cadena de valor del agua, son las administraciones públicas las que mantienen la actividad a través del fomento y desarrollo de infraestructuras hidráulicas. En el caso del abastecimiento, saneamiento y depuración, las competencias recaen en las entidades locales (ayuntamientos) o entidades supramunicipales (mancomunidades, consorcios) a los que se ceden dichas competencias. No obstante, las administraciones estatal y autonómica juegan un papel importante en el desarrollo de las infraestructuras, al recaer sobre ellas la planificación, promoción y financiación de las mismas, canalizando en numerosas ocasiones fondos de la Unión Europea.

Además de estos clientes, el sector de la depuración de aguas residuales se encuentra con otro gran grupo de inversión: la de la depuración de aguas residuales de origen industrial, que no forman parte del marco de trabajo de este proyecto por lo que sólo se menciona.

En Andalucía la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, cuyo organigrama se adjunta en la Figura 6 , le corresponde el ejercicio de las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia agraria, pesquera, agroalimentaria, de desarrollo rural, medio ambiente, agua y cambio climático.

## JUNTA DE ANDALUCÍA

### ORGANIGRAMA DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

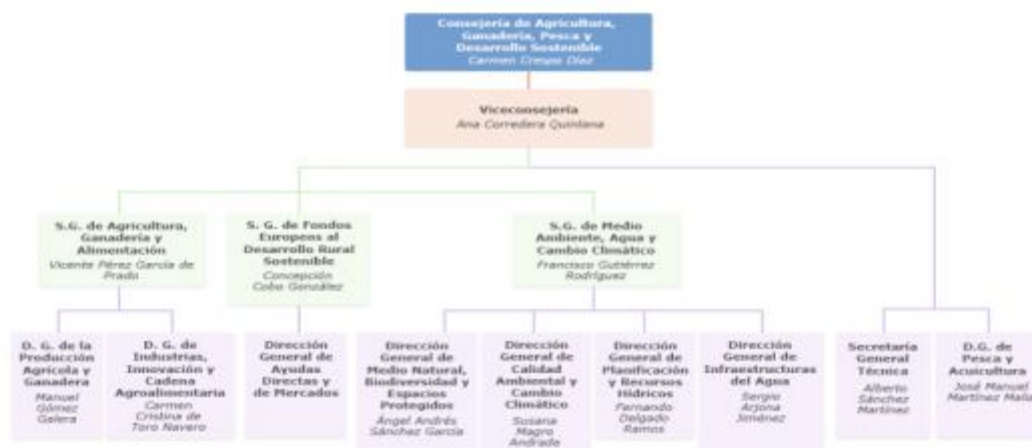


Figura 6 Organigrama Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Esta Consejería, en ejecución de sus competencias y de acuerdo con la Planificación Hidrológica y en coordinación con las Sociedades Estatales y Entes Locales, realiza

diversas actuaciones en materia de gestión del agua para compatibilizar la satisfacción de las demandas con el cumplimiento de los caudales ecológicos.<sup>7</sup>

Para la mejor comprensión de las distintas figuras conviene tener presente las distintas fases del ciclo integral del agua, distinguiendo en dichas fases entre ALTA y BAJA.

Con respecto al **abastecimiento**:

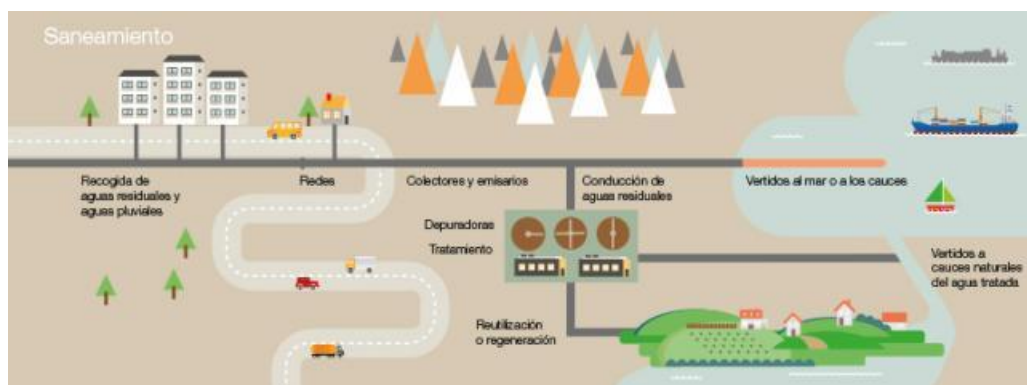
La fase en ALTA incluye la captación del recurso hídrico (agua bruta -en el manantial, acuífero subterráneo, río, embalse, mar, etc.-), la potabilización más o menos compleja según la calidad del recurso, y su transporte hasta el núcleo urbano (incluido el depósito general del núcleo).

La fase en BAJA comprende todo el proceso que va desde la recepción del agua potabilizada hasta ponerla en la puerta de los domicilios de los usuarios: almacenamiento en depósitos y distribución a través de una malla o red urbana de tuberías.

Por cuanto se refiere al **saneamiento y depuración**:

La fase en BAJA se inicia con la recogida domiciliar de las aguas residuales de los usuarios mediante una red de alcantarillado urbano y concluye con su concentración en un gran colector final.

La fase en ALTA integraría el transporte de esas aguas residuales ya concentradas y su depuración en unas instalaciones específicas.



<sup>7</sup> <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/consejeria/organigrama.html>

**Figura 7 Esquema del ciclo de saneamiento**

En España, Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local atribuye a los municipios (Ayuntamientos) las competencias en el abastecimiento domiciliario de agua potable y el alcantarillado urbano. Las fases en BAJA, tanto del abastecimiento como del saneamiento, por su propia singularidad, se desarrollan sobre una estructura física intrínsecamente municipal y cómo decidan prestar el servicio es exclusiva responsabilidad de cada Ayuntamiento. Por el contrario, las funciones incluidas en las fases de ALTA, pueden ser resueltas desde estructuras de gestión de ámbito superior al municipio.

Los servicios de agua y los organismos que prestan estos servicios en cada una de las Demarcaciones; entendiendo como servicio del agua lo dispuesto en el artículo 2.38 de la Directiva Marco del Agua (DMA): toda actividad que un agente lleva a cabo en beneficio de un usuario (doméstico, industrial, agraria, público) en relación con los recursos hídricos, son susceptibles de recuperación mediante tarifas y cánones del agua, o como pago del autoservicio.

#### Asociaciones y Plataformas tecnológicas

Desde el punto de vista empresarial es constatable la existencia de numerosas asociaciones, como por ejemplo de empresas del sector del abastecimiento o del sector de las tecnologías de tratamiento de aguas, que cuentan entre sus miembros con las grandes empresas del sector.

-*Asociación de Abastecimientos de Agua y Saneamientos de Andalucía (ASA-Andalucía)*. <https://www.asa-andalucia.es/>

Se trata de una asociación profesional de marcado carácter técnico y sin ánimo de lucro, que fue concebida para canalizar las inquietudes de un grupo de profesionales de Entidades dedicadas a la gestión de Servicios Hidráulicos con el objeto de estudiar y dar respuesta a la problemática específica que, en Andalucía, plantean estos Servicios Públicos.

ASA-Andalucía, aglutina a la práctica totalidad de las empresas andaluzas del ciclo integral urbano del agua y representa a toda la tipología de operadores, tanto gestores públicos como privados y mixtos. La Asociación está catalogada como Agrupación Empresarial Innovadora por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, inscrita en el registro especial que existe al respecto.

Su principal objetivo es la promoción de aquellas actividades encaminadas a conseguir una mejora continua de las técnicas de la gestión de los Servicios Andaluces de Abastecimiento y Saneamiento de Agua.

Cerca de 30 años de experiencia avalan su capacidad y conocimiento del sector, en colaboración permanente con instituciones y entidades andaluzas. De hecho, ASA-



Andalucía es el único interlocutor lógico de las administraciones en Andalucía, ya que representa a más 93.5% de la población abastecida en la Comunidad.

Actualmente ASA-Andalucía cuenta con 89 socios activos. El conjunto de la Asociación puede resumirse en los siguientes datos:

- Población Gestionada: 440 Municipios.
- En abastecimiento a 7.840.000 habitantes, el 95% de la población.
- En saneamiento a casi 6.000.000, el 70% de la población.\*

\* Sólo el 70% de la población andaluza cuenta con el servicio de depuración.

Sus asociados gestionan 370.000.000 m<sup>3</sup>/año con 8.000 de empleos directos y 35.000 indirectos con un volumen de negocio de las empresas suministradoras de 1 800 millones €/año.

- *Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios del Agua Urbana - AGA.*  
<http://www.asoaga.com/>

La Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones (AGA) se fundó en 1995 para promover y defender los intereses comunes de las empresas de servicios relacionadas con el ciclo integral del agua.

En la actualidad, las empresas y entidades asociadas prestan servicios de agua urbanos a cerca del 75% de la población española, facturan anualmente más de 3.800 millones de euros y dan empleo a más de 17.000 personas.

Los asociados de AGA tienen naturaleza jurídica pública, mixta o privada. Su pertenencia a la Asociación sólo queda definida porque gestionan, total o parcialmente, las diferentes fases del ciclo integral del agua: captación, aducción, tratamiento, distribución, alcantarillado, depuración de aguas residuales y reutilización, tanto se trate de usos domésticos como industriales

- *Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento - AEAS.*  
<http://www.aeas.es/>

Se trata de una asociación profesional sin ánimo de lucro para la promoción y el desarrollo de los aspectos científicos, técnicos, administrativos y legales de los servicios urbanos de abastecimiento de agua y saneamiento.

Su origen se remonta al año 1971, cuando los miembros del Comité Español de la International Water Supply Association (IWSA) decidieron constituir una asociación nacional que, a imagen de la asociación internacional, se ocupara de todas las facetas del ciclo urbano del agua.

Cuenta en la actualidad con 330 asociados y las entidades operadoras integradas en la asociación prestan servicio a más de 35 millones de habitantes en más de 1.700 municipios españoles.

-Asociación Española de Operadores Públicos de Agua y Saneamiento. AEOPAS (Solo operadores públicos). <https://www.aeopas.org/>

AEOPAS es una entidad cuyos objetivos fundamentales son la defensa del agua como bien común, su gestión desde el interés general y la solidaridad y cooperación internacional.

Pueden ser miembros de la Asociación aquellas entidades públicas que desarrollen su actividad en el marco de la prestación de los servicios públicos asociados al ciclo integral del agua, cualquiera que sea su forma legal, incluyendo:

Corporaciones locales, asociaciones de corporaciones locales o de éstas con otros niveles de gobierno, u otros organismos públicos de cualquier tipo a nivel local, regional o estatal.

Empresas de propiedad pública cualquiera que sea su forma legal siempre que sean el 100% propiedad de una o más instituciones públicas.

Organizaciones de consumidores y usuarios, asociaciones vecinales, sindicatos, ONG, fundaciones y universidades, así como cualquier otra entidad sin ánimo de lucro que, identificándose con el ideario de la Asociación, se comprometan a apoyar la consecución de alguno de los objetivos establecidos en el artículo.

-Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras (SEOPAN) (<https://seopan.es/>)

SEOPAN, fue creada en 1957 con el objetivo de promover de forma activa la inversión en infraestructuras y el impulso de los proyectos de colaboración público-privada como elementos decisivos para la competitividad y crecimiento económico en España.

En 2014 fusionó sus actividades con ASETA (Asociación de Sociedades Españolas Concesionarias de Autopistas, Túneles, Puentes y Vías de Peaje) y ATTA (Asociación Tecnológica para el Tratamiento de Agua) para aprovechar sinergias, potenciar la defensa de sus asociados, ampliar su actividad nacional e internacional y ganar representatividad.

La nueva organización está constituida por 11 grupos empresariales y 60 empresas dedicadas a la construcción y gestión de infraestructuras públicas mediante concesiones. De ellas, seis cotizan en la Bolsa de Madrid. En conjunto, las asociadas representan un volumen de producción cercano a los 80.000 millones de euros, proporcionando empleo a más de 450.000 personas.





Los fines de SEOPAN son fomentar y defender la iniciativa privada, la economía de mercado y la libertad de empresa en el sector de construcción, concesiones de infraestructuras y tecnología del agua, y la protección de los intereses comunes de sus asociadas ante las Administraciones públicas, las instituciones y la sociedad, además de su representación ante todas ellas, tanto en España como en el exterior.

*-Asociación Española de Empresas del Sector del Agua (AQUA ESPAÑA)*  
<https://aquaespana.org/>

AQUA ESPAÑA fue creada en Zaragoza en 1983 por diferentes empresas españolas del sector del agua que vieron que, unidos en un foro común, podrían contribuir de manera más eficaz y efectiva a conseguir un sector del agua técnica y económicamente mejor.

Su misión es ser la asociación empresarial española del sector del agua de referencia en España, que participativa y democrática fomente el desarrollo técnico y económico del sector basado en de acuerdo con las buenas prácticas profesionales y empresariales.

Según su página web tiene 272 empresas asociadas.

*-Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua - ASERSA*  
<https://www.asersagua.es>

Organización de naturaleza asociativa sin ánimo de lucro, constituida en Madrid el 5 de marzo de 2008, con la finalidad de participar en proyectos de interés público relacionados con la reutilización del agua

Su objetivo es el impulso del uso eficiente de los recursos hídricos a través de la reutilización del agua en favor de un medio ambiente sostenible, generando y poniendo a disposición de los usuarios los conocimientos científicos y los medios técnicos necesarios para una reutilización óptima del agua., colaborando con las instituciones para asegurar un desarrollo eficaz de las tecnologías relacionadas con la regeneración y la reutilización del agua. Fomentando la investigación, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológicas en relación con la reutilización del agua. Participando en el estudio y el control de las normas de reutilización del agua, impulsando su adaptación al progreso científico y técnico. Promoviendo la acreditación de tecnologías y operadores de los procesos de regeneración del agua.

*-Plataforma Tecnológica Española del Agua* <http://www.plataformaagua.org/index.php>

El sector cuenta, además, con la Plataforma Tecnológica Española del Agua, en la que tanto grandes como pequeñas empresas del sector del agua, en toda su dimensión (diseño e ingeniería de infraestructuras, construcción, explotación y gestión de las mismas, empresas auxiliares, de desarrollo de tecnologías innovadoras, etc.), así como grupos de investigación y Centros Tecnológicos, se encuentren representadas y que tenga como objetivo clave la mejora conjunta de la competitividad.



Se trata de una red de I+D+i del sector del agua cuyos objetivos principales son:

Generar valor añadido para los Socios, el Sector y la Sociedad.

Fomentar la participación y colaboración en materia de I+D+i entre entidades y autoridades nacionales e internacionales, públicas y privadas, fortaleciendo la colaboración entre la comunidad científica con el sector empresarial.

- Elaborar e implantar una Agenda Estratégica de Investigación (AEI).
- Identificar y promover proyectos de I+D+i.
- Fomentar la transferencia tecnológica.
- Promover la formación del tejido productivo y de usuarios.

La Plataforma promueve la I+D+i sectorial, y la participación española en el panorama internacional, y en especial de empresas y centros públicos españoles en programas, iniciativas y proyectos de la Unión Europea.

#### Actores de la I+D+i

Además de los grupos de investigación de las Universidades de Huelva, Sevilla, Pablo de Olavide y Cádiz, se pueden destacar los siguientes centros de investigación.

*-Fundación Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA) [www.centa.es](http://www.centa.es)*

Actualmente es una fundación pública adscrita a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, desempeña un papel importante en el sector del agua, desempeñando diversas funciones y tareas destinadas a promover una mejor gestión de los recursos hídricos con un enfoque innovador, sostenible y de apoyo.

Su misión es contribuir – desde la generación y difusión de conocimiento de excelencia – a la articulación de los esfuerzos de la administración, las empresas y la comunidad científica para situar a España como referencia nacional e internacional en materia de agua

Más de 25 años de experiencia en el tratamiento de las aguas residuales y la reutilización del agua en pequeñas comunidades, zonas rurales, descentralizadas o económicamente deficitarias; con un enfoque particular en sistemas naturales con bajo consumo energético y mínimos requisitos técnicos.

Sus instalaciones se encuentran en Carrión de los Céspedes en la provincia de Sevilla, con una superficie actual de más de 41.000 m<sup>2</sup> y cuenta con más de 30 sistemas de depuración (intensivos y extensivos).



**Figura 8 Instalaciones del CENTA**

*-Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA)*  
[www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es)

El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) fundamenta su creación en la voluntad de dar respuesta a las demandas de los sectores agrario, pesquero, acuícola y alimentario andaluz.

El IFAPA pretende ser un instrumento ágil y eficaz en su funcionamiento, realista y pragmático en sus programas de actuación, y volcado en impulsar la investigación, la innovación tecnológica y la formación en el ámbito de la agrícola, pesquera y de las industrias alimentarias.

En base al estudio realizado por la Plataforma Tecnológica del Agua (PTEA) del 2015 entre sus asociados se han seleccionado y descrito brevemente los que se encuadran en actividades de I+D+i. clasificados como centro de investigación, tecnológico o universidad.

*-Grupo de Investigación Riego (CEBAS-CSIC)* [www.cebas.csic.es](http://www.cebas.csic.es)

El CEBAS-CSIC persigue contribuir, a través de la investigación, a generar los conocimientos necesarios que permitan desarrollar estrategias para conseguir la Sostenibilidad de los frágiles recursos existentes en zonas semiáridas, gestionándolos correctamente y haciendo posible en ese entorno, el desarrollo de una agricultura de calidad y la obtención de alimentos vegetales saludables y seguros. El aumento del conocimiento generado hará posible contribuir a la toma de decisiones en lo que se refiere a las normas necesarias para poder implementar acciones y políticas a este respecto. Además, la investigación realizada ayudará a hacer frente a problemas muy importantes, como la escasez de agua, proveer un mejor medio ambiente (disminución del efecto invernadero, conservación del suelo y la vegetación, de la materia orgánica), garantizar una agricultura sostenible, produciendo alimentos de calidad y beneficiosos para la salud, y contribuir por tanto al progreso socio- económico y ambiental de futuras generaciones.



El departamento de riegos del CEBAS-CSIC trabaja en actividades dirigidas a la optimización del manejo del agua de riego en la agricultura. Se trata en particular de optimizar la demanda de agua por parte de los cultivos tanto a nivel de parcela como a nivel de un sistema colectivo de manejo del agua de riego (comunidad de regantes).

Las investigaciones que se realizan en el CEBAS están encaminadas a la resolución de problemas reales de la agricultura y tienen un fuerte componente de tipo tecnológico.

*-Plataforma Solar de Almería, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (PSA – CIEMAT) [www.psa.es/webesp/index.php](http://www.psa.es/webesp/index.php)*

La Plataforma Solar de Almería (PSA), perteneciente al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), es el mayor centro de investigación, desarrollo y ensayos de Europa dedicado a las tecnologías solares, entre las que se encuentran las de desalación y tratamiento de aguas. La PSA es también una Institución Científica Tecnológica Singular (ICTS) española.

En la PSA se desarrollan líneas de investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones de la energía solar a la desalación y el tratamiento y reutilización de aguas residuales, a nivel nacional e internacional. En la Unidad de Desalación solar se trabaja activamente en el desarrollo de conocimiento científico y tecnológico en el campo de la desalación solar de agua salina o agua de mar. Por otro lado, la Unidad de Tratamientos Solares del Agua tiene como objetivo reducir la carga de contaminación química y biológica tanto de aguas industriales, como de aguas urbanas y aguas de consumo humano para dar soluciones sostenibles a problemas que los procesos convencionales no son capaces de resolver. Para ello se investiga la combinación de tecnologías avanzadas basadas en diferentes disciplinas del conocimiento.

### Sector empresarial público y privado

La implantación de cualquier infraestructura en el sector del agua implica a tres conjuntos de entidades privadas cuyas áreas de actividad se centran en:

a) Diseño de las infraestructuras de acuerdo a los requisitos establecidos por las administraciones. Algunas de las firmas andaluzas que se dedican a este tipo de actividad son AYESA, Grupo GDO, Grupo RUSVEL, Grupo IDOM, OMICRON, Cyclus ID, Dinotec, Desarrollo de tecnologías de depuración SA, etc.

La mayor parte de estas empresas se agrupan en torno a Tecniberia, que cuenta con 270 entidades asociadas y como patronal del sector representa, desde el año 1977, los intereses de las empresas en la negociación del Convenio Colectivo del Sector de Ingeniería y Oficinas de Estudios Técnicos, de ámbito estatal.



b) Construcción de las infraestructuras según las premisas establecidas por las entidades anteriores. Este sector presenta unas particularidades importantes. Se trata de un subsector altamente organizado, en el que las constructoras se agrupan en torno a tres grandes asociaciones profesionales:

SEOPAN. Patronal de las empresas de obra pública de ámbito nacional, que aglutina a empresas tales como Acciona, S, Detecta, Dragados, Ferrovial-Agroman, Fomento de Construcciones y Contratas, OHL, Sacyr-Vallehermoso o Vías y Construcciones, entre otras.

ANCI (Asociación Nacional de Constructoras Independientes). Tiene entre sus miembros a Aldesa, Altec, AZVI, Concisa, JOCA, Peninsular de Contratas, Probisa, Grupo Puentes, Grupo SANDO, etc.

AERCO (Asociación Nacional de Empresas Constructoras de Obra Pública). Tiene como integrantes, entre otros, a Abaldo, Conciso, Collosa, Granadal, Teginser y Conservación De Viales Sau

La característica más importante de este grupo de empresas y entidades es su importante asociacionismo y la presencia de entidades con altísimo volumen de negocio. Además, el grado de internacionalización de sus actividades es igualmente importante.

c) Explotación y mantenimiento de las infraestructuras. Las entidades locales (o, como se ha indicado, los entes supramunicipales) titulares de las infraestructuras son las responsables de su mantenimiento y explotación.

La carencia, en ocasiones, de capacidad técnica y financiera de los ayuntamientos, hace que se deriven estas tareas a empresas, tanto públicas (mediante encomiendas) o privadas (en régimen de concesión administrativa por un periodo determinado).

En Andalucía, de entre las empresas públicas a escala local más importantes en la gestión y explotación del ciclo integral del agua pueden citarse a: Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Sevilla (EMASESA), Empresa Municipal (E.M.) de Aguas de Málaga (EMASA), E.M. de Abastecimiento y Saneamiento de Granada (EMASAGRA), E.M. de Aguas de Córdoba (EMACSA), E.M. de Aguas de Huelva (EMAHSA), Chiclana Natural E.M., Aguas de El Puerto E.M. (APEMSA), etc.

A escala supramunicipal pueden enumerarse las siguientes: Gestión de Aguas del Levante Almeriense (GALASA), Aguas Jaén, Aguas de la Costa del Sol (ACOSOL), Gestión Integral de Aguas de Huelva (GIAHSA), Empresa Mancomunada del Aljarafe (ALJARAFESA), Aguas del Huesna, Aguas de la Sierra de Cádiz, Empresa Provincial de Aguas de Córdoba (EMPROACSA), Aguas de La Axarquía (AXARAGUA), GIAHSA, etc.

Además de una gestión de los servicios y las infraestructuras a través de empresas públicas (o mixtas), los entes municipales concesionan los servicios a empresas privadas. Así, normalmente dependientes de los grandes de la construcción, pueden

citarse muchas empresas privadas que operan en Andalucía: Aquagest, Aqualia, Aster S.C., Urbaser, Agua y Gestión, Ferroser, Inima, SACONSA, Seafsa, etc.

#### 4.1.2. Sector de depuración de aguas residuales en Algarve-Alentejo-Portugal

##### Descrição geral

O ciclo integral da água é definido como o caminho desse elemento desde sua captura no estado bruto do ambiente até sua disponibilidade em água potável em residências, fechando em sentido inverso para reintegrar-se uma vez purificado à natureza. As fases que compõem o ciclo são a captação, purificação, consumo, saneamento e rejeição do efluente tratado.



Figura 9 1-Captação; 2-Tratamento de água (ETA); 3-Consumo; 4-Recolha da água residual; 5 - Saneamento (ETAR)

A água que chega às nossas casas começa por ser captada no meio hídrico, seguindo para as Estações de Tratamento de Água onde é tornada adequada para consumo. É armazenada em reservatórios e a partir daí distribuída à população. Depois de utilizada é recolhida e novamente tratada para ser devolvida à natureza em condições ambientalmente seguras.

A água pode ser captada à superfície (rios e albufeiras) ou no subsolo (lençóis de água), através de furos ou poços. Pode incluir a atividade de elevação, que consiste em elevar, através de processos de bombagem, a água de pontos baixos para os altos.

Depois de captada, a água segue para a Estação de Tratamento de Água (ETA), onde é feita a correção das características físicas, químicas e bacteriológicas tornando-a

adequada para consumo. A água que chega à Estação de Tratamento de água é captada diretamente nos rios e nas albufeiras (águas superficiais) ou no subsolo (águas subterrâneas), porém apresenta várias impurezas/ sujidades como lamas, areias, lixos, micróbios e bactérias. A água tratada é depois transportada da zona de captação e tratamento (produção) para as zonas de consumo, ficando armazenada em reservatórios que asseguram a continuidade do abastecimento. Por vezes, quando no processo de encaminhamento da água até ao reservatório, é necessário transportar a água de pontos baixos para os altos, recorre-se à atividade de elevação, através de processos de bombagem.

Em cada zona de consumo, é feita a distribuição de água até às torneiras dos consumidores através de uma rede complexa de tubagem e válvulas, garantindo que a água é distribuída em quantidade e com a pressão e qualidade adequadas.

As águas residuais, resultantes da utilização da água pelas populações e atividades produtivas, são recolhidas e encaminhadas para as Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), onde são tratadas de forma a poderem ser devolvidas à natureza em condições ambientalmente seguras. De acordo com as exigências e usos dos meios recetores, as águas residuais são sujeitas a diferentes tipos de tratamento – primário, secundário e terciário. Em situações particulares, de maior exigência, as águas residuais são adicionalmente desinfetadas.

Depois de tratada na ETAR, parte desta água é reutilizada para regas e lavagens e a restante é devolvida à natureza em condições ambientalmente seguras, permitindo assegurar a reposição de água nos meios hídricos sem comprometer a saúde pública e os ecossistemas, protegendo a natureza e a biodiversidade.<sup>8</sup>

Do ponto de vista da estrutura do mercado, o setor das águas constitui um caso típico de indústria de rede, tanto ao nível da atividade em alta como ao nível da atividade em baixa, configurando a gestão destas infraestruturas situações de monopólio natural. Sendo o monopólio natural uma falha de mercado, no sentido deste não ser concorrencial, a regulação do setor, designadamente a económica, surge como a forma de reduzir a perda de bem-estar social e consequentes ineficiências resultantes da existência de um monopólio.

O setor das águas caracteriza-se, em termos dos recursos que absorve, como capital-intensivo e com períodos prolongados de retorno do investimento. Esta caracterização justifica-se pelo elevado investimento necessário numa fase inicial, cujo retorno se verifica apenas no longo prazo, com a suavização das tarifas praticadas ao longo do período de vida útil das infraestruturas. De facto, para reduzir os períodos de retorno dos

---

<sup>8</sup> [www.aguasdoalgarve.pt](http://www.aguasdoalgarve.pt)

investimentos realizados, seria necessário aumentar substancialmente as receitas anuais nos primeiros anos de vida útil das infraestruturas, o que traria impactes significativos nas tarifas a praticar aos utilizadores finais<sup>9</sup>.

O setor do abastecimento público de água em Portugal continental tem sofrido nos últimos anos uma evolução significativa, observável na Figura 1, em especial nos níveis da qualidade da água fornecida na torneira dos consumidores, podendo garantir-se hoje que 99 % da água é controlada e de boa qualidade (água segura), quando em 1993 este indicador se cifrava apenas nos 50 %.

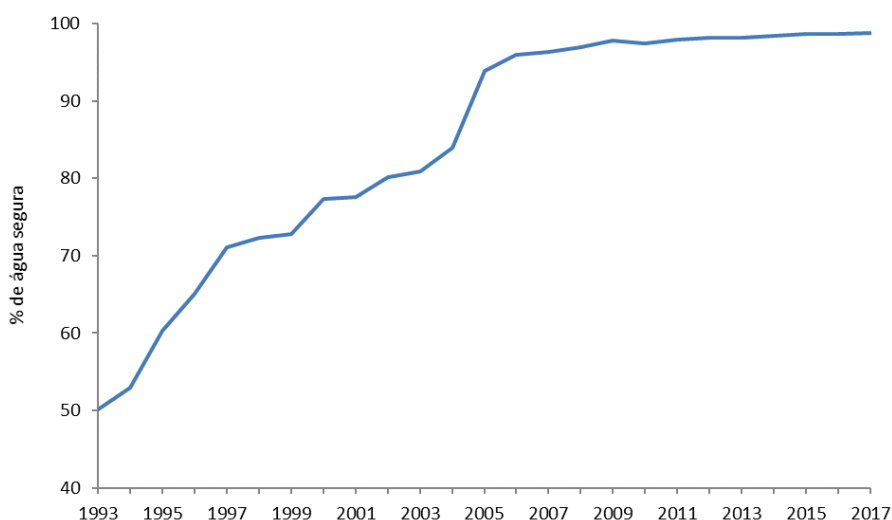


Figura 10. Evolução do indicador água segura entre 1993 e 2017.<sup>10</sup>

Da análise dos dados é possível concluir que em 2017 o País manteve o nível de 99 % de água segura na torneira do consumidor, correspondente ao cumprimento da frequência regulamentar de amostragem muito próximo dos 100 % e 99 % de cumprimento dos valores paramétricos (VP).<sup>11</sup>

A nível do Saneamento encontram-se atualmente cerca de 83% dos alojamentos servidos com tratamento de águas residuais, o que equivale a cerca de 8,4 milhões de habitantes em Portugal.

Os dados globais, do setor em questão a nível nacional, encontram-se identificados no quadro seguinte:

---

<sup>9</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)

<sup>10</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)

<sup>11</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)



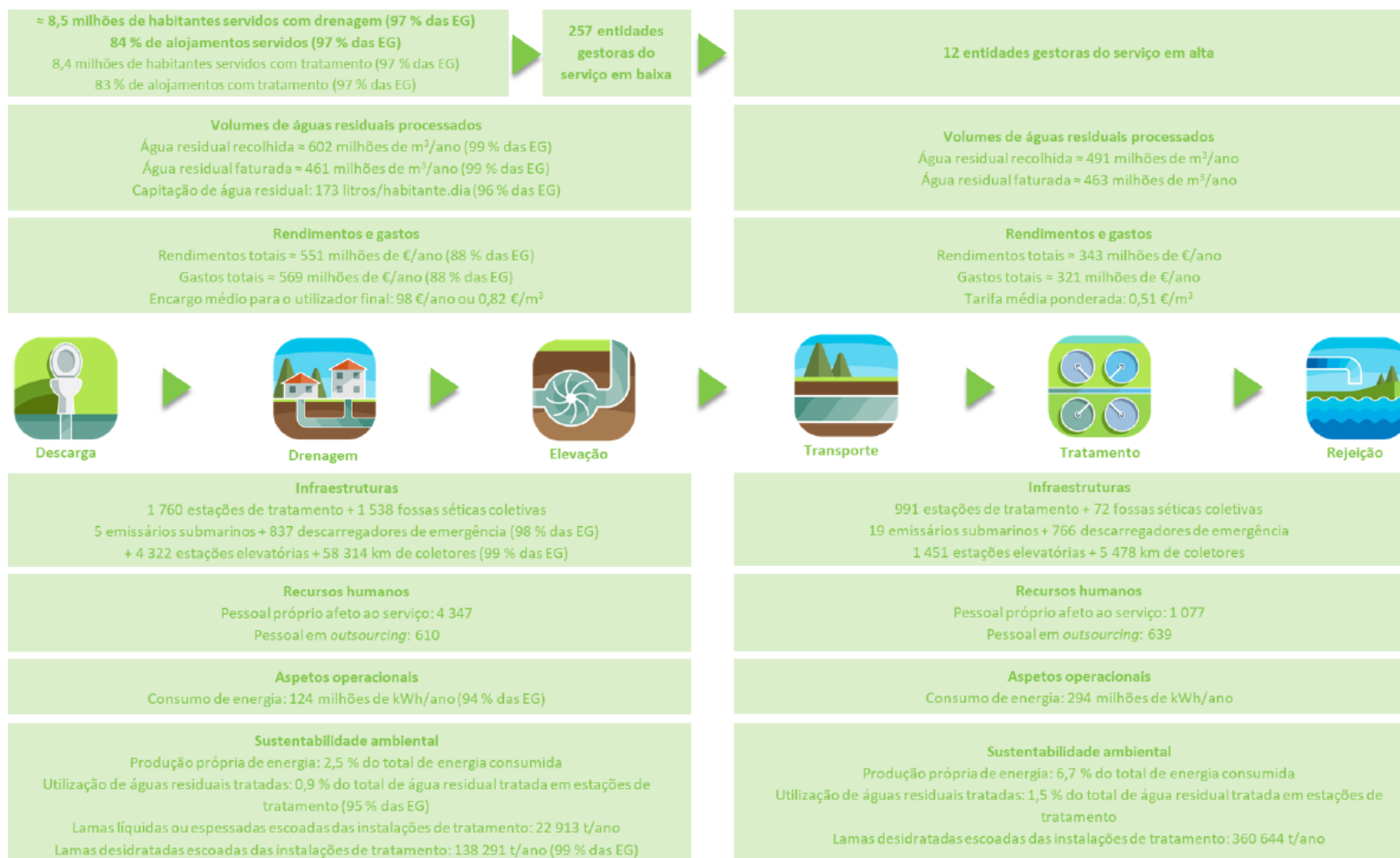


Figura 11. Grandes números do serviço de saneamento de águas residuais urbanas em Portugal continental. <sup>12</sup>

<sup>12</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)

## Principais intervenientes no Setor

O Ministério do Ambiente é o departamento do governo português responsável pelas questões ambientais do país na sua generalidade. A APA, *Agência Portuguesa do Ambiente*, por sua vez, é uma organização virada para a sociedade tem como missão a gestão integrada das políticas ambientais, de forma articulada com outras políticas setoriais e com um vasto conjunto de parceiros, tendo em vista um elevado nível de proteção e de valorização do Ambiente.

A APA tem competências de monitorização, planeamento e avaliação, licenciamento e fiscalização, sendo por isso o principal regulador ambiental em Portugal. Trabalha em temas como, água, resíduos, alterações climáticas e ar, ruído, emergências radiológicas, avaliação de impacte ambiental, economia circular, ou educação ambiental, e é responsável pelo Relatório do Estado do Ambiente de Portugal.

### Paralelamente

A APA elabora um Relatório de Fiscalização Anual, com base nos principais resultados e conclusões das ações realizadas quer por ação exclusiva dos serviços de fiscalização da APA, quer pela cooperação com entidades externas, designadamente SEPNA-GNR, IGAMAOT, CCDR, ICNF e AMN.

Por outro lado, e decorrente da transposição da Diretiva 98/83/CE, do Conselho de 3 de novembro, para o direito interno, a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), enquanto autoridade competente, é responsável pela coordenação e fiscalização da aplicação do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro. No cumprimento das suas atribuições, e de acordo com o diploma referido, o modelo de regulação da ERSAR é dirigido a todas as entidades gestoras de sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano. Incluem-se, neste conjunto, os serviços municipais, os serviços municipalizados e intermunicipalizados, as juntas de freguesia (JF) e associações de utilizadores, as empresas municipais e intermunicipais e os sistemas concessionados municipais, intermunicipais e multimunicipais de água de abastecimento público.<sup>13</sup>

Participam ainda no setor algumas Associações Profissionais que se descrevem seguidamente de uma forma sucinta.

### *APRH- Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos*

A APRH é uma associação científica e técnica, sem fins lucrativos, constituída por escritura notarial de 4 de Agosto de 1977, publicada no "Diário da República" n.º 204 - 3a série, de 3 de Setembro de 1977, com alterações aprovadas em Assembleia Geral de 19 de Fevereiro de 1986 e escritura notarial de 6 de Outubro de 1986. A Associação, que tem sede em Lisboa, em instalações cedidas pelo [Laboratório Nacional de Engenharia Civil](#), pretende fomentar o tratamento multisectorial e interdisciplinar dos problemas da água, constituindo um fórum para profissionais de diversas formações e campos de atividade ligados no âmbito dos recursos hídricos.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)

<sup>14</sup> <http://www.apesb.org/pt/>

### *APESB - Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental*

A APESB é uma entidade não governamental, fundada em 1980, interessada no estudo, desenvolvimento e divulgação de conhecimentos nos sectores ambientais de águas e resíduos.

Tem por objetivos:

- Constituir uma entidade nacional especialmente vocacionada para o estudo, a análise e o debate dos aspetos pluridisciplinares relacionados com o abastecimento de água, a drenagem e o tratamento de águas residuais e os resíduos sólidos no sentido de contribuir para a implementação de soluções integradas, tecnicamente corretas, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis;
- Estimular o intercâmbio técnico-científico, incluindo a transferência tecnológica e a formação, a nível nacional e nos países de língua oficial portuguesa
- Contribuir para o progresso científico e tecnológico;
- Assegurar a representação nacional em organismos internacionais congéneres, designadamente na IWA (International Water Association), na ISWA (International Solid Waste Association) e na WEF (Water Environmental Federation).<sup>15</sup>

### *APDA – Associação Portuguesa de Distribuição e drenagem de Águas*

A Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas é uma entidade que representa e defende os interesses dos agentes responsáveis pelos sistemas, de abastecimento de água e águas residuais e de todos os demais intervenientes neste domínio. Simultaneamente, esta Associação estimulará o tratamento, investigação e desenvolvimento dos assuntos relacionados com a quantidade e qualidade das águas de abastecimento, drenagem e destino final das águas residuais, constituindo um fórum para profissionais de diversas formações com intervenção no domínio das águas.

Para a consecução dos seus objetivos são atribuições principais da Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas:

- Organizar reuniões, colóquios, visitas de estudo e outras atividades similares, nos planos nacional e internacional;
- Incentivar a realização de ações de formação e de atualização científica e tecnológica;
- Promover ações de informação e de conhecimento utilizando os meios de comunicação que considere convenientes;
- Promover a elaboração e a divulgação de trabalhos utilizando formas de colaboração com organismos interessados na proteção dos recursos de água ou em atividade que estejam, direta ou indiretamente, relacionadas com o abastecimento de água e águas residuais.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup> <http://www.apesb.org/pt/>

<sup>16</sup> <https://www.apda.pt/pt/>

## *PPA – Parceria Portuguesa para a Água*

A Parceria Portuguesa para a Água (PPA) constitui uma rede de entidades que visa desenvolver sinergias e maximizar potencialidades para o desenvolvimento do sector da água no mundo, promovendo a construção e consolidação de alianças e parcerias entre as instituições nacionais e todas as nações empenhadas no uso sustentável da água e na valorização dos recursos hídricos.

A PPA foi formalmente constituída como associação de direito privado sem fins lucrativos em 29 de abril de 2011, no seguimento de uma iniciativa do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional impulsionada por uma participação portuguesa particularmente ativa no 5º Fórum Mundial da Água, que teve lugar em março de 2009. Os primeiros órgãos sociais foram eleitos em 28 de junho de 2011.

A Parceria Portuguesa para a Água tem como missão promover uma efetiva ligação entre pessoas, instituições e empresas para projetar no mundo o conhecimento e as capacidades portuguesas no sector da água e catalisar oportunidades nos mercados internacionais e na área da cooperação, num quadro de ação para o desenvolvimento de projetos sustentáveis e em linha com os objetivos globais do desenvolvimento sustentável.<sup>17</sup>

### Programas Estratégicos do Setor

Tendo o objetivo de promover, junto das populações, o acesso a um serviço público de água e saneamento de qualidade, adequado às necessidades, com custos socialmente aceitáveis, no quadro legal comunitário e nacional, e no enquadramento da política europeia em inovação para o setor, está em execução o Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais para Portugal Continental, no período de 2014-2020; O **PENSAAR 2020 – Nova Estratégia para o Setor de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais**, elaborada por uma comissão criada pelo despacho n.º 9304/2013, de 2 de julho.<sup>18</sup>

A monitorização é um instrumento de apoio à gestão do PENSAAR 2020 que permite validar os objetivos estratégicos e operacionais, bem como os seus indicadores, ou corrigi-los em função da realidade. Os resultados da monitorização poderão dar origem a ajustes do Plano de Ação e das suas medidas, de modo a potenciar o cumprimento dos objetivos propostos.

Tal como referido anteriormente, para efeitos de monitorização do PENSAAR 2020 são utilizados os indicadores do sistema de avaliação da qualidade do serviço implementado pela ERSAR, os quais medem o número de alojamentos, e indiretamente a população, servidos por entidades gestoras com desempenho bom ou mediano em relação a esses indicadores. Deste modo, consegue-se medir, de uma forma direta, o impacto da implementação da estratégia na população beneficiada.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> <http://www.ppa.pt/>

<sup>18</sup> <https://dre.pt/pesquisa/-/search/2783803/details/normal?q=despacho+9304%2F2013>

<sup>19,20,21</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)

Os objetivos operacionais do PENSAAR 2020 relativos às medidas e ações cuja monitorização está sob responsabilidade da ERSAR, encontram-se definidos seguidamente:

- Otimização da utilização da capacidade instalada e aumento da adesão ao serviço, que está relacionada com a % de alojamentos abrangidos por EG;
- Valorização de recursos e subprodutos, no que refere à água residual reutilizada e produção da própria de energia;
- Alocação e uso eficiente dos recursos hídricos, no que se refere à % da população servida por EG com reconhecimento mérito no uso eficiente da água;
- Recuperação sustentável dos gastos tendo como indicadores a % de alojamentos abrangidos por EG com avaliação satisfatória na cobertura dos gastos totais, ou com tarifário social.<sup>20</sup>

Numa avaliação global dos valores registados em 2017 face às metas definidas no PENSAAR 2020, considera-se que, de um modo geral, a evolução dos indicadores é positiva, em linha com o percurso que o setor tem vindo a desenvolver nas últimas duas décadas. Contudo, o setor da água ainda se depara com algumas situações preocupantes, nomeadamente a nível da adesão aos serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais, do licenciamento das captações de água e da cobertura de gastos, cujos valores estão ainda muito aquém das metas traçadas para o ano 2020.

Em Portugal continental, a maior parte do serviço é executada por entidades concessionárias, estas entidades abrangem cerca de 72 % da população e 79 % do número de municípios abrangidos por entidades gestoras que prestam o serviço de abastecimento público de água em alta, com especial enfoque para o submodelo das concessionárias multimunicipais.<sup>21</sup>

As concessões multimunicipais são o submodelo de gestão predominante no setor em alta, abrangendo um total de 174 municípios e mais de 5,1 milhões de habitantes. As delegações estatais têm também algum peso no setor. Embora só com uma entidade (EPAL), a grande concentração de população existente na sua área de intervenção torna este submodelo no segundo mais relevante do setor em alta, com 25 municípios e uma população de aproximadamente 1,8 milhões de habitantes. Os restantes submodelos têm uma representatividade mais baixa.

De referir ainda que as parcerias Estado/município prestam o serviço a aproximadamente 250 mil habitantes e têm uma área de intervenção que abrange grande parte do Alentejo, cerca de 21 % do território de Portugal continental (Águas Públicas do Alentejo) com o serviço de abastecimento em alta. Esta relação traduz-se numa fraca densidade populacional (16 hab./km<sup>2</sup>), característica da tipologia de área de intervenção da entidade gestora (área predominantemente rural).

No Saneamento, à semelhança do que acontece no abastecimento de água, o modelo com maior preponderância na prestação deste serviço é o da gestão direta, com 75 % dos municípios e cerca de 59 % da população de Portugal continental a ser abrangida por esta categoria (ligeiramente mais do

que se verifica no abastecimento de água). Os modelos de gestão delegada ou concessão são sobretudo predominantes no litoral ou nos grandes centros urbanos.

Os serviços municipais têm a maior representatividade na prestação do saneamento de águas residuais em baixa, abrangendo cerca de 3,6 milhões de habitantes e 190 municípios. Este tipo de entidades atua por norma em meios com pouca densidade populacional (57 hab./km<sup>2</sup>), com características rurais.

Em relação aos restantes submodelos verifica-se que, apesar de não terem a mesma preponderância que os serviços municipais, as concessões municipais, as empresas municipais ou intermunicipais e os serviços municipalizados ou intermunicipalizados abrangem 1,7 milhões de habitantes, 1,8 milhões de habitantes e 2,3 milhões de habitantes, respetivamente.

Sem prejuízo de um conjunto de investimentos seletivos que ainda falta fazer, pode afirmar-se que a grande maioria da população portuguesa tem um bom acesso aos serviços de águas e resíduos, tendo sido dados passos significativos para a tendencial universalização destes serviços. Efetivamente, em 2017, 96 % dos alojamentos estavam cobertos com o serviço de abastecimento de água, 84 % estavam cobertos com o serviço de drenagem de águas residuais e 83 % incluíam o tratamento adequado dessas águas; no que se refere ao serviço de gestão de resíduos urbanos, toda a população beneficia de serviços de recolha e tratamento adequado dos resíduos.<sup>18</sup>

Panorama Nacional Abastecimento de Água	Saneamento de Águas Residuais
9,6 milhões de habitantes servidos	8,5 milhões de habitantes servidos com drenagem
96% de alojamento servidos	84% de alojamentos servidos
Tarifa média ponderada: 0,4920 euros/m <sup>3</sup>	8,4 milhões de habitante servidos com tratamento
Indicador água Segura (alta): 99,77%	83% alojamentos servidos com tratamento
Indicador água Segura (baixa): 98,72%	Tarifa média ponderada: 0,5094 euros/m <sup>3</sup>

**Tabla 1 Panorama nacional de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais.** <sup>18</sup>

Tem sido feito um esforço pela ERSAR e por outras entidades do setor no sentido de reduzir a fragmentação (em 2017, existiam em Portugal continental 435 entidades gestoras destes serviços), através da transferência da responsabilidade da prestação do serviço de algumas entidades de pequena e média dimensão para entidades de maior dimensão, o que permitirá em teoria aumentar a escala e a eficácia e eficiência estrutural na prestação dos serviços. De acordo com a análise feita no âmbito dos planos estratégicos esta característica é um dos aspetos que tem contribuído, em conjunto com outros, para um avanço menor que o expectável no alcance dos objetivos estratégicos para o setor.

A tendência para agregação horizontal e vertical dos serviços tem vindo a acentuar-se nos últimos anos, estando previstas algumas iniciativas nesse sentido, apesar de no último ano se ter também assistido à desagregação de alguns sistemas de grande dimensão, em resultado da vontade política. Considera-se necessário continuar a reforçar essa aposta estratégica e promover um reforço de reorganização da prestação dos serviços, não só através da integração, mas também da adequação dos modelos de gestão, dotando o setor de uma forma estruturalmente correta e mobilizadora de participação equilibrada de todos os agentes envolvidos, de onde resulte uma melhor qualidade dos serviços, com preços eficientes e justos para os utilizadores.

Só assim se podem atingir os níveis de qualidade do serviço considerados necessários ao desenvolvimento de Portugal, servindo, de forma regular e contínua, a maior percentagem possível de população com serviços de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos.<sup>18</sup>

Salienta-se ainda, outro Programa neste setor, que é o **PNUEA - Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água** - é um instrumento de política ambiental nacional que tem como principal objetivo a promoção do Uso Eficiente da Água em Portugal, especialmente nos setores urbano, agrícola e industrial, contribuindo para minimizar os riscos de escassez hídrica e para melhorar as condições ambientais nos meios hídricos, sem pôr em causa as necessidades vitais e a qualidade de vida das populações, bem como o desenvolvimento socioeconómico do país.

O PNUEA associa a melhoria da eficiência de utilização da água à consolidação de uma nova cultura de água em Portugal, através da qual este recurso seja crescentemente valorizado, não só pela sua importância para o desenvolvimento humano e económico, mas também para a preservação do meio natural, numa ótica de desenvolvimento sustentável e respeito pelas gerações futuras.

Pretende-se alcançar ainda a redução dos volumes de cargas poluentes rejeitadas para os meios hídricos e a redução dos consumos de energia, aspetos fortemente dependentes dos usos da água, através de metas bem definidas no programa em questão.<sup>22</sup>

Por outro lado, e no que toca a investimentos no setor da água e de resíduos, o **PO SEUR é um Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos**, que foi criado através da **Decisão de Execução da Comissão Europeia em 16 de dezembro de 2014**.<sup>12</sup> Trata-se de um Programa que pretende contribuir para a afirmação da Estratégia Europa 2020, especialmente na prioridade de crescimento sustentável, respondendo aos desafios de transição para uma economia de baixo carbono, assente numa utilização mais eficiente de recursos. Tem 3 eixos estratégicos, estando o terceiro relacionado com a eficiência dos recursos no setor da água e dos resíduos.

Neste âmbito, Portugal vai receber 25 mil milhões de euros até 2020 e para tal definiu os Objetivos Temáticos para estimular o crescimento e a criação de Emprego, as intervenções necessárias para os concretizar e as realizações e os resultados esperados com estes financiamentos.

---

<sup>22</sup> <http://www.apambiente.pt>

Portugal procura uma trajetória de crescimento sustentável assente num modelo de desenvolvimento mais competitivo e resiliente, com menor consumo de recursos naturais e energéticos, e que ao mesmo tempo gere novas oportunidades de emprego, de criação de riqueza e de reforço do conhecimento. O processo de programação para 2014-2020 visa a antecipação e a adaptação europeia às grandes mudanças globais, no domínio da energia, das alterações climáticas e do uso mais eficiente dos recursos numa perspetiva dinâmica que relaciona competitividade e sustentabilidade. Portugal está profundamente empenhado na transformação estrutural do seu modelo de desenvolvimento, procurando desta forma criar condições para uma maior coesão e convergência no contexto europeu.<sup>23</sup>

### Sector da Água nas Regiões do Algarve-Alentejo

Neste setor coexistem numerosos e diversificados tipos de agentes. Ao nível da Administração são de referir a entidade reguladora e entidades da Administração Central. Na gestão dos sistemas incluem-se os municípios, as associações de municípios, as empresas municipais e intermunicipais, as empresas públicas (nomeadamente as concessionárias), as empresas privadas concessionárias e as empresas privadas prestadoras de serviços de gestão.<sup>24</sup>

Relativamente ao setor de Abastecimento/ Saneamento, em alta, da Região do Algarve, é atualmente da responsabilidade da empresa Águas do Algarve, que foi criada através da publicação do Dec-Lei nº 168/2000, de 5 de Agosto, por fusão das sociedades Águas do Sotavento e Barlavento Algarvio. É uma sociedade anónima de capitais públicos, com um capital social integralmente realizado de 29.825.000 euros em 2018.<sup>7</sup> Relativamente à gestão das baixas, nesta região, varia por concelho e/ou freguesia, apresentando-se no quadro seguinte as empresas identificadas:

Concelho	Empresa	website
Loulé	MUNICÍPIO DE LOULÉ	<a href="http://www.cm-loule.pt">www.cm-loule.pt</a>
	INFRAQUINTA, E.M.	<a href="http://www.infraquinta.pt">www.infraquinta.pt</a>
	INFRAMOURA, E.M.	<a href="http://www.inframoura.pt">www.inframoura.pt</a>
	INFRALOBO, E.M.	<a href="http://www.infralobo.pt">www.infralobo.pt</a>
S.Brás Alportel	MUNICÍPIO DE S. BRÁS DE ALPORTEL	<a href="http://www.cm-sbras.pt">www.cm-sbras.pt</a>
Faro	MUNICÍPIO DE FARO	<a href="http://www.cm-faro.pt">www.cm-faro.pt</a>

<sup>23</sup> <https://poseur.portugal2020.pt/pt/po-seur/sobre-o-programa/>

<sup>24</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)



	FAGAR, E.M.	<a href="http://www.fagar.pt">www.fagar.pt</a>
Olhão	AMBIOLHÃO	<a href="http://www.ambiolhao.pt">www.ambiolhao.pt</a>
Tavira	TAVIRAVERDE, E.M.	<a href="http://www.taviraverde.pt">www.taviraverde.pt</a>
Castro Marim	MUNICÍPIO DE CASTRO MARIM	<a href="https://cm-castromarim.pt/site/">https://cm-castromarim.pt/site/</a>
Alcoutim	MUNICÍPIO DE ALCOUTIM	<a href="http://www.cm-alcoutim.pt">www.cm-alcoutim.pt</a>
VRSA	ÁGUAS DE VILA REAL STO A.	<a href="https://aguas-vrsa.pt/">https://aguas-vrsa.pt/</a>
Albufeira	MUNICÍPIO DE ALBUFEIRA	<a href="http://www.cm-albufeira.pt">www.cm-albufeira.pt</a>
Lagoa	MUNICÍPIO DE LAGOA	<a href="http://www.cm-lagoa.pt">www.cm-lagoa.pt</a>
Silves	MUNICÍPIO DE SILVES	<a href="http://www.cm-silves.pt">www.cm-silves.pt</a>
Portimão	EMARP	<a href="http://www.emarp.pt">www.emarp.pt</a>
Monchique	MUNICIPIO DE MONCHIQUE	<a href="http://www.cm-monchique.pt">www.cm-monchique.pt</a>
Lagos	MUNICIPIO DE LAGOS	<a href="http://www.cm-lagos.pt">www.cm-lagos.pt</a>
Vila do Bispo	MUNICIPIO DE VILA DO BISPO	<a href="http://www.cm-viladobispo.pt">www.cm-viladobispo.pt</a>
Aljezur	MUNICIPIO DE ALJEZUR	<a href="http://www.cm-aljezur.pt">www.cm-aljezur.pt</a>

**Tabla 2 Empresas gestoras em baixa, da região do Algarve.** <sup>25</sup>

O Sistema Multimunicipal de Abastecimento do Algarve foi inicialmente preparado para servir uma população da ordem dos 500.000 habitantes em época baixa e mais de 1.000.000 habitantes, em época alta.

A barragem de Odelouca, cuja tarefa de construção e exploração foi atribuída á Águas do Algarve, S.A constitui uma peça fundamental do Sistema Multimunicipal de Abastecimento da AdA. A albufeira de Odelouca localiza-se numa área de importante património ecológico, em sítio da Rede natura 2000, pelo que o empreendimento tem uma forte componente ambiental.

A albufeira da barragem de Odelouca, destinada ao abastecimento publico de água, é uma das principais origens da água do SMAAA, que recorre ainda às albufeiras do aproveitamento hidráulico de fins múltiplos de Odeleite-Beliche e à água proveniente da albufeira da Bravura, através da captação no Canal de Rega deste Aproveitamento Hidráulico.

Estas origens superficiais são complementadas com o recurso à captação de água subterrânea, através dos Sistemas de Captações Subterrâneas de Benaciate e de vale da Vila, localizadas no aquífero de

<sup>25</sup> Relatório Contas de 2018 em [www.aguasdoalgarve.pt](http://www.aguasdoalgarve.pt)

Querença-Silves e do Sistema de Captações Subterrâneas de Almádena, localizado no aquífero de Almádena-Odiáxere.<sup>26</sup>

O recurso a esta diversidade de origens de água, a monitorização das suas disponibilidades hídricas, e a aferição constante das estratégias de gestão a adotar, possibilita, para além da gestão integrada de recursos hídricos, uma maior robustez e resiliência do SMAAA, permitindo dar uma resposta mais eficaz a eventuais situações de emergência e contingência e promover a melhoria na adaptação aos fenómenos de escassez hídrica característicos da região do Algarve.<sup>23</sup>

O volume de água tratada em 2018 foi de 68.053.370 m<sup>3</sup>, sendo que, a taxa de utilização das Estações de Tratamento de Água, atingiu no mês de Agosto um valor médio de 61,9% correspondente a 301.939 m<sup>3</sup>/dia.<sup>7</sup>

A sazonalidade no abastecimento público do SMAA em época alta é significativa, com um fator de ponta de 1,66.

A qualidade da água tratada e fornecida aos Utilizadores servidos pelo SMAAA no ano 2018 pode considerar-se excelente, com uma conformidade de 99,86%.<sup>7</sup>

Relativamente ao Sistema Multimunicipal de Saneamento da AdA, tem como objetivo essencial dotar a região do Algarve com um sistema seguro, do ponto de vista de saúde pública dos cidadãos, melhorando os níveis de atendimento e promovendo a qualidade ambiental, designadamente a qualidade da água das praias, rios e lagoas do Algarve, que são fator essencial para o bem-estar da população e para o desenvolvimento económico e turístico da região.<sup>23</sup>

Infraestruturas do SMSA	Quantidade
ETAR	65
Estações elevatórias	191
Coletor gravítico (km)	267,4

Tabla 3 Infraestruturas do Sistema Multimunicipal de Saneamento da região do Algarve.<sup>7</sup>

Durante o ano de 2018, foi faturado aos Utilizadores do Sistema um volume de água residual equivalente de 42.202.887 m<sup>3</sup>, sendo superior em 3,8% aos caudais faturados no ano anterior.

Relativamente ao volume de água residual tratada, verifica-se que 86% ocorreu em ETAR com o nível de tratamento secundário e 13% com um nível de tratamento terciário. No que respeita à desinfeção microbiológica, 96% do efluente foi tratado em ETAR com sistema de desinfeção por

<sup>26</sup> Relatório Contas de 2018 em [www.aguasdoalgarve.pt](http://www.aguasdoalgarve.pt)

radiação UV, sistema de cloração associado e/ou em lagoas de maturação, até porque correspondem a ETAR localizadas junto a zonas sensíveis, balneares ou com produção aquícola.<sup>23</sup>

O cumprimento dos parâmetros de descarga atingiu o valor de 92,6% em 2018.

Por outro lado, e relativamente à produção de resíduos, foram produzidas e transportadas para destino adequado 39.346 toneladas de lamas, em 2018, e prevê-se que esse valor ultrapasse as 45.000 toneladas anuais, com a entrada das novas ETAR da Companheira e de Faro-Olhão.

A produção de biogás e respetiva produção de energia por cogeração é de 193.175m<sup>3</sup> e de 17.828 kWh, e cinge-se exclusivamente à produção de biogás na ETAR de Lagos.<sup>23</sup>

No que toca a dados financeiros, da Águas do Algarve, o volume de negócios associado à atividade de exploração dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais da empresa cifrou-se em cerca de 58,5 milhões de euros em 2018.

No caso do abastecimento de água, os serviços de operação são assegurados totalmente por recursos internos (da AdA) e os serviços de manutenção estão contratados externamente. No saneamento, todos os serviços de operação e manutenção foram contratados externamente até novembro de 2018, sendo que se passou a explorar diretamente a nova ETAR de Faro-Olhão.<sup>23</sup>

No serviço de abastecimento de água, é na região do Algarve que o nível médio de encargos tarifários atinge um menor valor (8,5 €/10 m<sup>3</sup>). Este serviço apresenta um nível de cobertura dos gastos superior a 100% em todas as regiões com exceção da região do Alentejo, sendo a média nacional de 109 %, ou seja, em termos globais os gastos totais com a prestação do serviço são recuperados.<sup>27</sup>

No serviço de saneamento de águas residuais, é na região do Alentejo que o nível médio de encargos tarifários atinge um menor valor (5,5 €/10 m<sup>3</sup>), e é na região do Algarve que este encargo é superior (8,8 €/10 m<sup>3</sup>). Este serviço apresenta um nível de cobertura dos gastos totais deficitário, sendo a média nacional de 96 %, ou seja, em termos globais os gastos totais com a prestação do serviço não são integralmente recuperados.<sup>24</sup>

No serviço de saneamento de águas residuais, é na região do Alentejo que o nível médio de encargos tarifários atinge um menor valor (5,5 €/10 m<sup>3</sup>), e é na região do Algarve que este encargo é superior (8,8 €/10 m<sup>3</sup>). Este serviço apresenta um nível de cobertura dos gastos totais deficitário nas regiões do Norte, do Centro e do Alentejo, sendo a média nacional de 96 %, ou seja, em termos globais os gastos totais com a prestação do serviço não são integralmente recuperados.<sup>24</sup>

---

<sup>27</sup> Relatório anual dos Serviços de Água e resíduos em Portugal – [www.ersar.pt](http://www.ersar.pt)

## 4.2. Sector de residuos domésticos

### 4.2.1. Sector de residuos domésticos en Andalucía-España

Residuo es cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar. Los residuos se pueden clasificar en distintas categorías, que no son excluyentes entre sí, según el criterio que se aplique:

- Según su naturaleza, los residuos pueden ser peligrosos y no peligrosos
- Según el ámbito de las competencias de gestión, se distingue entre residuos domésticos y no municipales
- Según su origen, los residuos pueden clasificarse en domésticos, industriales, comerciales y agrícolas

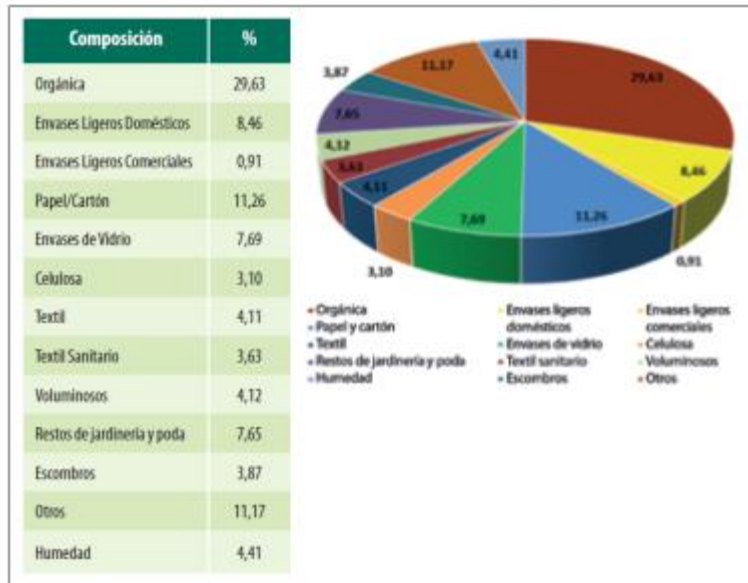
Residuos domésticos. Residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores por su naturaleza y composición, generados en industrias, comercio, oficinas, centros asistenciales y sanitarios de los grupos I y II, servicios de restauración y catering, así como del sector servicios en general.

Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.

La composición de los residuos domésticos es la siguiente:

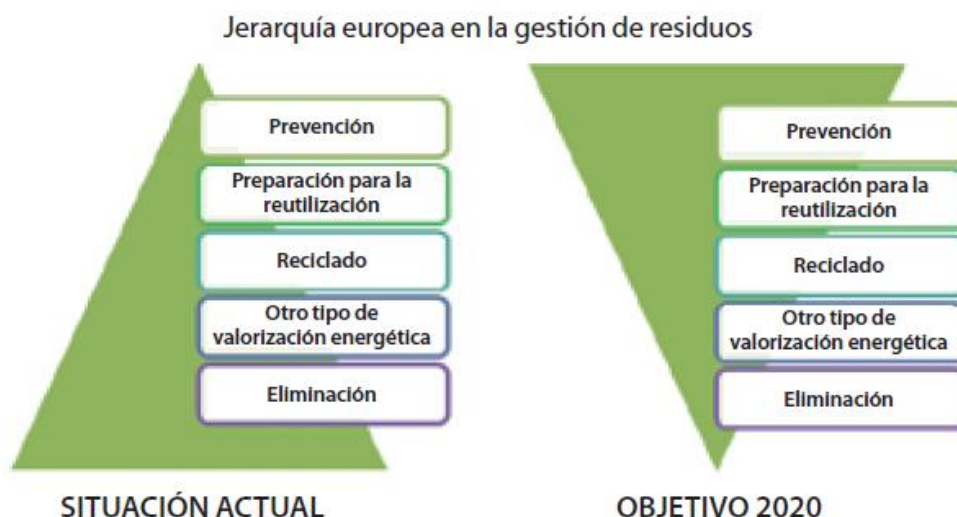
- Materia orgánica restos procedentes de la limpieza o preparación de los alimentos, junto a la comida que sobra y los restos de las podas.
- Papel y cartón, periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes.
- Plásticos: botellas, bolsas, embalajes, briks y tetrabriks, platos, vasos, cubiertos desechables; y también metales, como latas o botes; Vidrio: botellas, frascos diversos o vajilla rota



Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña. Estudio de la Composición de residuos municipales de Cataluña. Programa General de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Cataluña 2013-2020. Anexo 11. Estudio de la composición de la bolsa tipo de residuos municipales de Cataluña

**Figura 12 Estudio de la Composición de residuos domésticos de Cataluña.**  
**Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña**

Actualmente las políticas europeas en residuos están orientadas hacia la economía circular y la jerarquía en la gestión (reutilización, reciclaje, valorización energética y, por último, eliminación). La economía circular es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía,...) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía.



**Figura 13 Jerarquía europea en la gestión de residuos.**  
**Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña**

A partir de 1999 la gestión de residuos domésticos cobró un gran impulso, gracias a la aprobación del Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía y a la definición de un marco estratégico plasmado en el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos Urbanos de Andalucía que se desarrolla hasta 2008. Junto a los avances experimentados en materia de recuperación y reutilización y en la consolidación de una red regional de plantas de tratamiento –se construyen 117 instalaciones–, cabe destacar los operados en materia de recogida selectiva.

En este sentido, baste recordar que en 1987 se estaba generalizando la separación de ciertas fracciones de residuos –papel cartón y vidrio– en las grandes ciudades andaluzas (en el municipio de Sevilla comenzó a funcionar la recogida selectiva de vidrio en 1986). En los últimos quince años, la evolución de la recogida selectiva en Andalucía guarda una mayor relación, en líneas generales, con el nivel de renta regional, dado que éste influye directamente en el mayor o menor consumo de productos envasados.

Los planes de gestión de residuos y la normativa de residuos han ido evolucionando a lo largo de estos 30 años, pasando del enfoque sectorial que tenían al principio, a la estrategia integrada que caracteriza a los planes de gestión actuales basado en la aplicación de la jerarquía de gestión de los residuos (que prioriza la prevención y la reutilización de los residuos) y en la economía circular.

En esta andadura se aunaron los esfuerzos del gobierno andaluz, los entes locales, las empresas y los ciudadanos, con el fin de construir un modelo de gestión basado en los siguientes principios: acabar con el vertido incontrolado, fijar los objetivos esenciales de recuperación, reciclaje y valorización, y generar las infraestructuras básicas necesarias para procurar una eliminación segura de los mismos.

El impulso dado a la dotación de plantas de recuperación y compostaje –en las que tras realizar operaciones de segregación de los diferentes componentes que integran los residuos, se separa la materia orgánica de otros materiales como metales, vidrio, papel, etc. – y los avances operados en materia de recogida separada de residuos, han hecho posible la evolución positiva de la tasa de reciclaje y compostaje en Andalucía.

### **Datos de síntesis económicos del sector**

Según la información publicada por Eurostat en 2016, la cantidad de residuos domésticos generados por habitante se ha mantenido estabilizada en la Unión Europea entre 1995 y 2016 (482 kg/habitante y año en 2016 frente a 473 en 1995), aunque el comportamiento por países es bastante dispar. En España, la cantidad de residuos en 2016 asciende a 443 kg por habitante. Andalucía ha registrado una ratio de 498 kg por habitante (1,37 kg al día por habitante). Mientras no exista un consenso respecto a la metodología de cálculo de las estadísticas sobre residuos, los análisis comparativos entre diferentes contextos territoriales deben centrarse, no tanto en los valores, sino en las tendencias que muestra la generación de residuos domésticos.

El valor del mercado generado por la prestación de **servicios de tratamiento y eliminación de residuos domésticos** en España alcanzó los 1.480 millones de euros al cierre de 2017, lo que supuso un 4,6% más que en el ejercicio anterior, en un contexto de aumento del volumen de residuos tratados.

Así lo recoge el último informe del Observatorio Sectorial DBK<sup>28</sup> “Plantas de Tratamiento y Eliminación de Residuos Urbanos”, publicado un extracto en Informa, según el cual el 80% de la cifra de negocio correspondió a empresas de capital mayoritariamente privado, quedando para las entidades de titularidad pública el 20% restante.

A corto y medio plazo las previsiones apuntan a la prolongación de la tendencia de crecimiento, en un contexto de aumento del volumen de residuos y de endurecimiento de los objetivos de reciclado y recuperación. De esta forma, se espera que la facturación sectorial crezca a un ritmo del 3-4% anual en el bienio 2018-2019, alcanzando los 1.580 millones de euros al final del citado período.

La actividad de tratamiento y eliminación de residuos domésticos está liderada de forma destacada por los principales grupos privados con actividad en el ámbito de los servicios medioambientales, algunos de ellos vinculados a grupos constructores. Junto a estos, destaca la notable presencia de entidades de titularidad pública.

Los cinco primeros operadores en términos de facturación en el sector reunieron en 2017 el 68% del valor total del negocio, participación que se situó en el 79% al considerar a los diez primeros<sup>29</sup>.

Mercado (mill. euros)	1.480
· % var. 2017/2016	+4,6
Distribución del mercado por titularidad del capital de la empresa gestora (% sobre total)	
· Titularidad privada	80
· Titularidad pública	20
Concentración (cuota de mercado conjunta en valor)	
· Cinco primeras empresas (%)	67,7
· Diez primeras empresas (%)	79,4
Previsión de evolución del mercado en valor	
· % var. 2019/2018	+3,6

**Tabla 4 Datos de síntesis, sector TRD España 2017**

<sup>28</sup>“Plantas de Tratamiento y Eliminación de Residuos Urbanos”, en Informa:es.

Según la información obtenida en la página web de [residuosprofesional.com](http://residuosprofesional.com) en relación al Informe Especial basic ‘Reciclado de Residuos’ del Observatorio Sectorial DBK, el volumen de residuos reciclados -incluyendo residuos metálicos, de papel y cartón, madera, vidrio y plástico- se situó en 19,9 millones de toneladas en 2017, un 4,2% más que en el ejercicio anterior, valorándose el negocio generado por su venta en unos 2.400 millones de euros.

Los residuos metálicos concentran cerca del 60% del volumen total reciclado, mientras que el segmento de papel y cartón reúne en torno a la cuarta parte, correspondiendo el resto al reciclado de madera, vidrio y plástico.

Número de empresas	350
Producción (miles de toneladas)	19.900
• % var. 2017/2016	+4,2
Distribución de la producción por segmentos de actividad (%), 2016	
• Metal	59,1
• Papel y cartón	24,7
• Madera	7,6
• Vidrio	4,8
• Plástico	3,9
Exportación (miles de toneladas)	2.120
Importación (miles de toneladas)	6.060
Producción (mill. euros)	2.400

**Tabla 5 Datos del Informe Especial basic ‘Reciclado de Residuos’ Observatorio Sectorial DBK**

Tanto las exportaciones como las importaciones de desperdicios y desechos disminuyeron en 2017, con tasas del 7% y el 2%, respectivamente, superando en el primer caso los 2,1 millones de toneladas y en el segundo los 6 millones.

En 2018 y 2019 se espera que aumente el volumen de residuos reciclados alrededor del 3% anual, hasta superar los 21 millones de toneladas en el último año, en un contexto de crecimiento del conjunto de la actividad económica y de la generación de residuos.

En el sector se identifican unas 350 empresas de reciclado de residuos, que gestionan unas 400 plantas, incluyendo plantas de reciclado de residuos de metal, papel y cartón, madera, vidrio y plástico, así como de aparatos eléctricos y electrónicos.

La mayor parte de las empresas que operan en el sector cuentan con una planta de reciclado, siendo un porcentaje pequeño el que gestiona dos o más plantas. Casi el 65% de las empresas tiene una plantilla inferior a los 10 trabajadores.



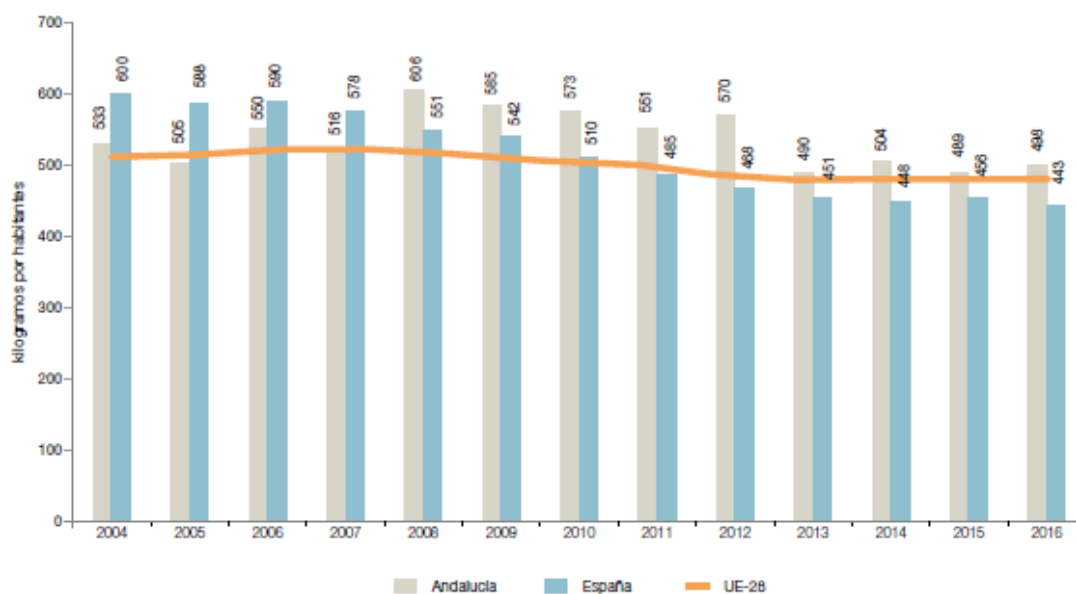
El capital de las empresas es mayoritariamente español. No obstante, cabe señalar la participación a través de filiales de algunos grupos de tamaño grande procedentes del sector de la construcción o de la industria.

El número total de plantas de tratamiento y eliminación de residuos domésticos en funcionamiento, excluyendo las estaciones de transferencia, se situó en torno a las 360 en 2017, cifra que se ha reducido en los últimos años como consecuencia del cierre de varios vertederos.

### **Producción de residuos domésticos en Andalucía**<sup>30</sup>

En el caso de Andalucía, la información sobre recogida y tratamiento de residuos domésticos se ha obtenido mediante estimaciones realizadas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio a partir de datos facilitados por gestores autorizados para la valorización/eliminación de residuos domésticos y las mancomunidades y consorcios que gestionan dichos residuos. A partir de 2004 la información recibida de las plantas de tratamiento y los sistemas integrados de gestión han permitido conocer la cantidad real de residuos recogidos en Andalucía. Los residuos recogidos se han considerado generados o producidos en la comunidad autónoma.

**Generación de residuos municipales por habitante**



**Figura 14 Generación de residuos domésticos por habitantes en Andalucía**

Andalucía ha conseguido estabilizar la generación de residuos domésticos. Tras alcanzar la cifra más elevada de producción de residuos en 2008 (606 kg por habitante), los datos de 2016 permiten mantener una tendencia decreciente a pesar del ligero aumento en la cantidad de residuos recogidos (casi 2 puntos por encima de los valores de 2015). Las provincias que producen más residuos por habitante son Cádiz y Málaga.

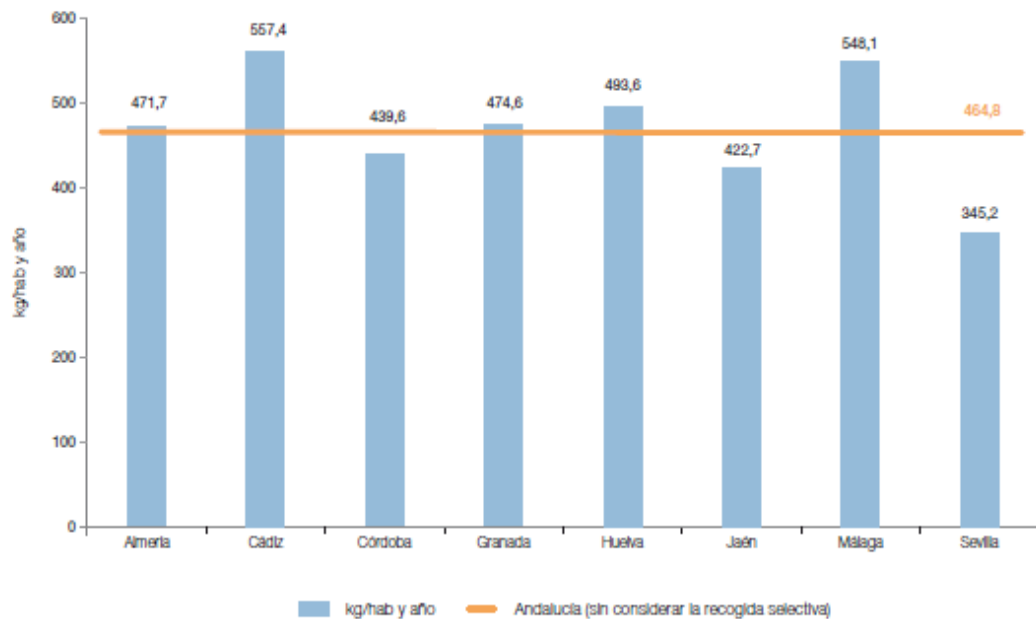
En el polo opuesto, destaca la provincia de Sevilla con una cifra muy por debajo de la media regional (465 kg/habitante y año, sin considerar las cantidades de residuos procedentes de recogida selectiva

<sup>30</sup> Informe medioambiente de la Junta de Andalucía, 2017

que no pueden diferenciarse por provincias). Del total recogido, los residuos mezclados (mezcla de residuos domésticos) representan el 90%.

Además, continúa reafirmandose el modelo andaluz de gestión de residuos domésticos (máximo aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos y minimización del uso del vertido como solución a la gestión de los mismos), ya que, de los 4,18 millones de toneladas recogidas, se destinan a recuperación y compostaje el 73,5%, a reciclaje un 6,7% y a vertido controlado el 19,8 restante.

**Producción de residuos municipales por provincias, 2016**



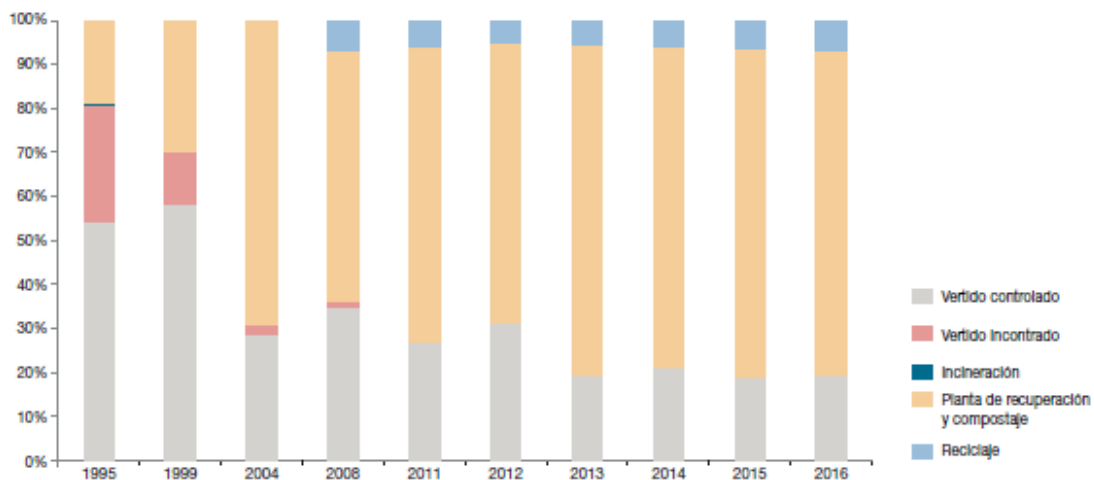
Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

**Figura 15 Producción de residuos domésticos en Andalucía por provincia**

El porcentaje de vertido controlado continúa siendo un reto. Si bien Andalucía se sitúa por debajo de la media de la Unión Europea (24,4%) y muy por debajo de la de España (56,7%), la Comisión Europea limita al 10% el porcentaje de residuos domésticos que en 2030 podrán acabar en vertederos. Además, el Parlamento Europeo aprobó en 2017 un proyecto legislativo para limitar dicho porcentaje hasta el 5%. Dicha propuesta legislativa también incluye otros objetivos más ambiciosos de reciclaje y reutilización, desperdicio de alimentos y residuos marinos. En concreto, se plantea que para 2030, al menos el 70% del peso total de los residuos domésticos (procedente de hogares y empresas) deberá ser reciclado o preparado para ser reutilizado (la Comisión ha establecido que ese porcentaje sea el 65%).

En cuanto al material de envases y embalajes, como papel y cartón, plástico, vidrio, metal y madera, la propuesta plantea que el 80% sea reciclado en 2030, con objetivos intermedios para cada material para el año 2025. Por último, la Euro cámara propone reducir el desperdicio de alimentos en un 30% en 2025 (respecto a los valores de 2014), y un 50% en 2030, así como disminuir en el mismo porcentaje los residuos marinos.

### Evolución de la recogida selectiva en Andalucía



**Figura 16 Evolución de la recogida selectiva y reciclaje en Andalucía**

En Andalucía, el reciclaje de envases y otras fracciones de residuos que se recogen por separado presenta una evolución bastante estabilizada. En 2016, aumenta ligeramente la recogida selectiva en todas las fracciones. Además, y salvo la madera y el vidrio, todas cumplen los objetivos de reciclado marcados en la normativa de aplicación.

En el caso del vidrio, Ecovidrio lo recoge en Andalucía (y en España) a través de otros canales o fuentes distintas de la recogida selectiva municipal (recogidas complementarias). Las recogidas a través de estos canales no computan a efectos de cumplimiento de objetivos al no justificar el sistema el origen y destino de estas recogidas (condición de su Autorización). Por tanto, se obtiene un porcentaje de valorización en Andalucía de un 36,4% (en España es de 51,6%), cifras que demuestran que Ecovidrio no cumple los objetivos de reciclaje a escala estatal y autonómica. En Andalucía, este porcentaje ha descendido dos puntos y medio respecto a 2015.

Al igual que sucede con el vidrio, los porcentajes de envases ligeros y papel cartón reciclados por materiales no pueden recoger las cantidades que no identifiquen el origen de los materiales recuperados, a través de recogidas en el ámbito privado.

En el caso de Andalucía, no se destinan residuos de envases a valorización energética, por lo que todos los materiales de envases valorizados han tenido como destino la valorización material (reciclado). La valorización de los envases de vidrio corresponde casi en su totalidad a valorización material. Es preciso, por tanto, garantizar las mejoras en la recogida, clasificación y procesado, tanto de aquellas fracciones más convencionales (vidrio, papel-cartón y envases ligeros) como de otros materiales reutilizables como plásticos, madera, metales y textiles.

En 1987 se estimaba en Andalucía una producción de residuos domésticos (ahora denominados domésticos) de 1.540.063 toneladas (t), lo que representaba 0,66 kg por habitante y día. En 2016, esas cifras ascienden a 4.179.303 t y 1,37 kg/hab/día. Por otro lado, al igual que en 1987, las ciudades

con más de 100.000 habitantes generan comparativamente el mayor volumen de estos residuos –el 42,7% del total regional en 1987 y un 34,7% en 2016–.

Sin embargo, y aunque las cifras absolutas han aumentado sustancialmente, la relación entre el nivel de renta de la población andaluza y la producción de residuos domésticos se ha mantenido prácticamente constante desde 1995, mostrando en los últimos cinco años una tendencia decreciente.

En este análisis hay que tener en cuenta que los datos estadísticos de generación de residuos domésticos han ido mejorando y siendo más precisos a lo largo de la serie considerada, así como también, que el nivel de renta de un lugar nunca es uniforme sino que existen diferentes aspectos que lo condicionan.

### Evolución de la producción de residuos municipales en Andalucía

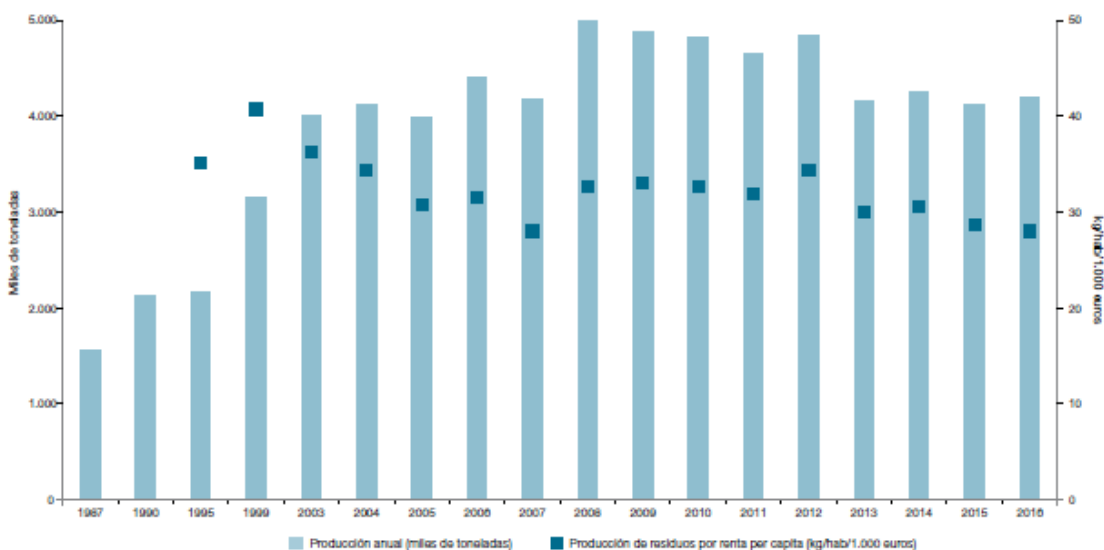
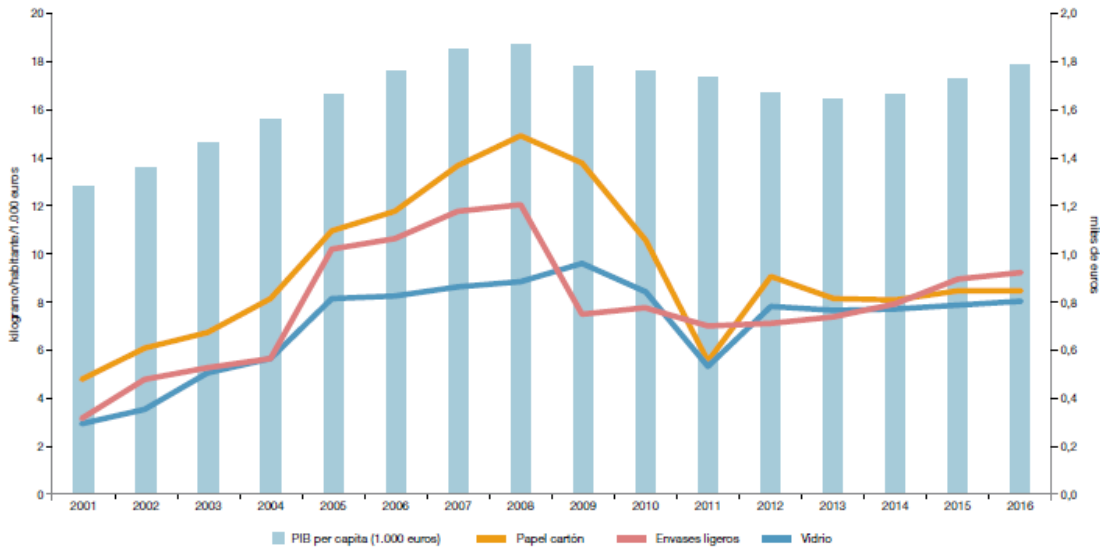


Figura 17 Evolución de la producción de residuos domésticos en Andalucía

### Evolución de la recogida selectiva en Andalucía según renta per cápita



Fuente: ECOVIDRIO, ECOEMBES. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

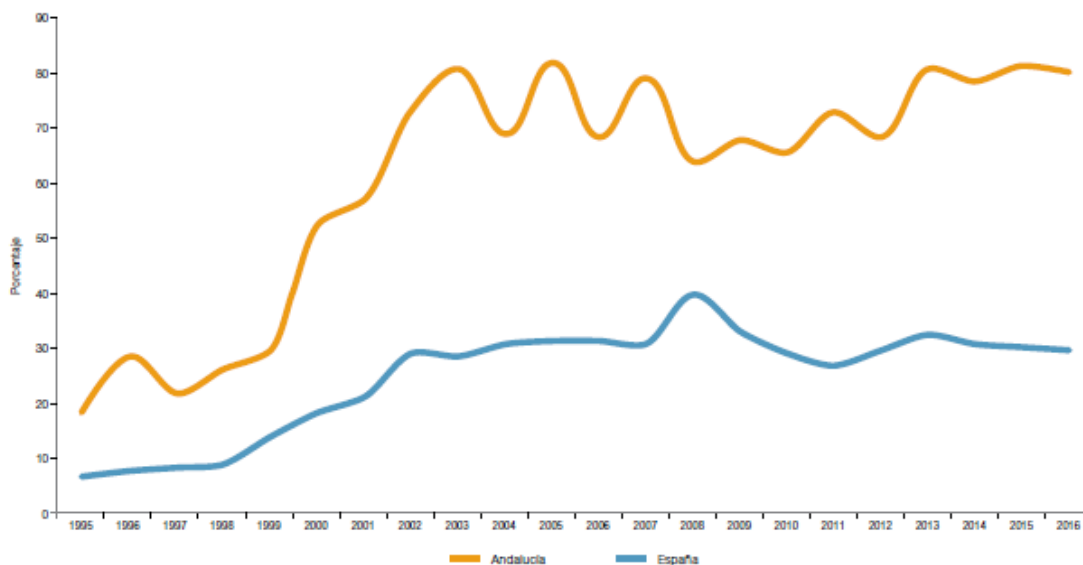


**Figura 18 Evolución de la producción de residuos domésticos en Andalucía**

En esta andadura se aunaron los esfuerzos del gobierno andaluz, los entes locales, las empresas y los ciudadanos, con el fin de construir un modelo de gestión basado en los siguientes principios: acabar con el vertido incontrolado, fijar los objetivos esenciales de recuperación, reciclaje y valorización, y generar las infraestructuras básicas necesarias para procurar una eliminación segura de los mismos.

El impulso dado a la dotación de plantas de recuperación y compostaje –en las que tras realizar operaciones de segregación de los diferentes componentes que integran los residuos, se separa la materia orgánica de otros materiales como metales, vidrio, papel, etc. – y los avances operados en materia de recogida separada de residuos, han hecho posible la evolución positiva de la tasa de reciclaje y compostaje en Andalucía.

## Tasa de reciclaje y compostaje de residuos municipales



Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Figura 19 Tasa de reciclaje y compostaje de residuos domésticos en Andalucía

### Principales actores del sector

En este punto se realiza un acercamiento, lo más detallado posible, a los actores más relevantes del sector radicados en Andalucía y a aquellos de ámbito nacional que se consideran tienen representatividad en el territorio. Aunque se ha realizado una amplia búsqueda, la lista no es exhaustiva pudiendo existir entidades no consideradas en este informe.

#### Actores de la Administración Pública. Organización institucional

La Directiva Marco de Residuos establece la obligación a los Estados Miembros de garantizar que las autoridades competentes establezcan planes de gestión de residuos que cubran su territorio geográfico y programas de prevención de residuos. El Estatuto de Autonomía para Andalucía recoge como competencias de la Comunidad Autónoma "...la regulación sobre prevención y corrección de la generación de residuos con origen o destino en Andalucía" (Artículo 57).

La gestión de los residuos es una tarea encomendada, en general, a las comunidades autónomas y corporaciones locales, en el marco de la normativa básica estatal, la autonómica de desarrollo y las ordenanzas municipales. En concreto, la gestión de los residuos domésticos corresponde a las entidades locales, en el marco de la legislación dictada por las comunidades autónomas.

Las competencias estatales en materia de residuos son, en sustancia, normativas (legislación básica). La aplicación de la normativa de residuos (constituida por la legislación básica estatal y la autonómica de desarrollo) corresponde en general a las comunidades autónomas y también a las entidades locales (en especial, en relación con los residuos domésticos), que podrán celebrar convenios de colaboración entre sí y con los agentes privados del sector para el mejor cumplimiento

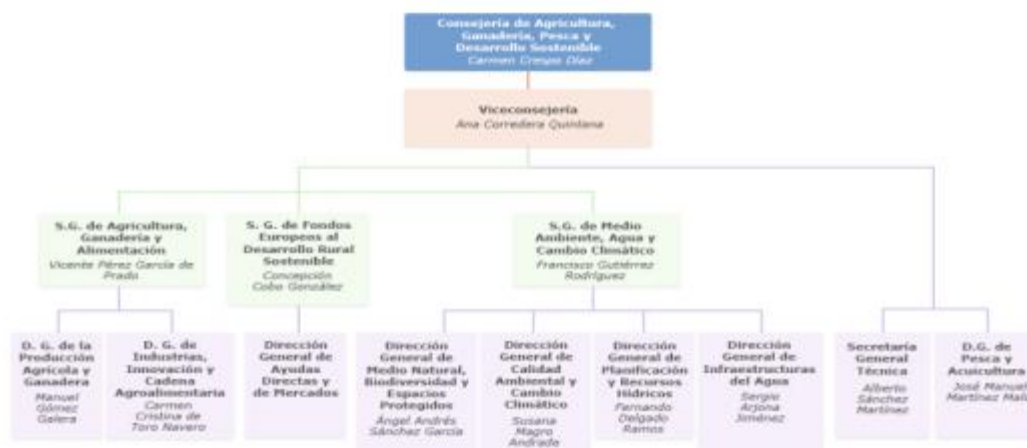
de sus obligaciones respectivas. Las entidades locales también pueden dictar ordenanzas y reglamentos en el ámbito de sus competencias.

### Junta de Andalucía

En Andalucía la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, cuyo organigrama se adjunta en la siguiente figura, le corresponde el ejercicio de las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia agraria, pesquera, agroalimentaria, de desarrollo rural, medio ambiente, agua y cambio climático.

## JUNTA DE ANDALUCÍA

### ORGANIGRAMA DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE



**Figura 20 Organigrama Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible**

La Consejería, en ejecución de sus competencias sobre la calidad ambiental y cambio climático contempla las relacionadas con el Cambio climático. Prevención, calidad y evaluación ambiental. Residuos y suelos contaminados.

Entre las obligaciones de la Junta en el campo de los residuos, se encuentran la recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de estos residuos.

Los residuos domésticos son aquellos cuya recogida, transporte y tratamiento corresponde a las entidades locales en los términos regulados en sus respectivas ordenanzas y en la normativa básica estatal y autonómica sobre la materia (Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, Decreto 73/2012, por el se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, legislación sectorial específica y legislación en materia de responsabilidad ampliada del productor del producto).

### Entes Locales

En función de las competencias de gestión, los residuos se clasifican en municipales y no municipales. En este sentido, la Ley 22/2011, de 28 de julio, establece para los entes locales (artículo 12):

Por un lado, la obligación de la gestión de los residuos domésticos que se generen en los hogares, comercios y servicios, y por otro, la potestad para hacerse cargo de la gestión de los residuos comerciales no peligrosos y los domésticos de origen industrial. En este caso, estas actuaciones deben recogerse en sus ordenanzas municipales sin menoscabo de que estos residuos puedan ser gestionados por los propios productores o poseedores. En esta situación, éstos últimos tendrán que acreditar documentalmente que sus residuos se han gestionado correctamente cuando así lo solicite el ente local.

De esta forma, la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos domésticos corresponden a las entidades locales en la forma en que se establezcan en sus respectivas ordenanzas y siempre en el marco jurídico establecido por la legislación vigente (Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, legislación sectorial específica y legislación en materia de responsabilidad ampliada del productor del producto).

### Puntos Limpios

Los puntos limpios son instalaciones acondicionadas para la recepción y acopio de aquellos residuos domésticos que, aportados por particulares, no deben ser depositados en los contenedores situados en la vía pública. Estas instalaciones de recogida selectiva están dotadas de viales, áreas de carga y descarga, contenedores de residuos específicos y cerramiento perimetral.

Sin duda, los puntos limpios son una pieza clave de la recogida selectiva y de la aplicación de la normativa de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Al favorecer la recuperación de materiales, contribuyen a disminuir el depósito en vertedero como fórmula de gestión.





**Figura 21 Distribución de puntos limpios en Andalucía**

### Gestores autorizados

Son gestores autorizados para el tratamiento de residuos no peligrosos los que cumplen con todos los requisitos medioambientales y a los que cualquier empresa andaluza puede recurrir.

Dado el alto número de gestores autorizados y la especificidad de las autorizaciones y tipologías de residuos se adjunta link a la página web de la Junta de Andalucía para una mejor facilidad de búsqueda.

Link al listado de gestores autorizados:

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/vem/?c=Tabla/indicador/3101>

### Asociaciones y Plataformas tecnológicas

No existe una plataforma tecnológica en España dedicada exclusivamente a los residuos domésticos, pero si existe un grupo de trabajo interplataformas tecnológicas que trata sobre la economía circular en la que los residuos domésticos juegan un papel importante.

La contribución de las Plataformas Tecnológicas y de Innovación Españolas en la transición hacia una Economía Circular se coordina mediante el Grupo Interplataformas de Economía Circular.<sup>31</sup>

Por economía circular se entiende aquella en la cual el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantienen en la economía durante el mayor tiempo posible (CE, 2015), minimizando la necesidad de nuevos insumos de materiales y energía, al tiempo que se reducen las presiones ambientales relacionadas con la extracción de recursos, las emisiones y los residuos. De esta forma, la economía circular persigue que los recursos naturales sean manejados de manera eficiente y sostenible a lo largo de sus ciclos de vida (EEA, 2016).

El Grupo Interplataformas de Economía Circular se constituyó en junio de 2014 por un grupo de 6 Plataformas Tecnológicas y de Innovación Españolas, PLANETA (actualmente extinta), SusChem-España, Food for Life-Spain, PTEA, PLATEA y MANU-KET, que tienen entre sus prioridades promover el uso eficiente de recursos. SusChem-España, Food for Life-Spain, PTEA, PLATEA y MANU-KET constituyen el Grupo Promotor.

Este Grupo Interplataformas está dirigido a explotar el potencial de la innovación para promover la aplicación del concepto de economía circular en distintos sectores productivos estratégicos, contribuyendo así mismo a la implementación de las estrategias nacionales y europeas en este ámbito. Dado que la economía circular se basa en el aprovechamiento de recursos y en la colaboración intersectorial se decidió a comienzo de 2016 ampliar la composición del grupo, estando actualmente conformado por un total de 25 Plataformas Tecnológicas y de Innovación Españolas, las cuales representan sectores estratégicos que apoyan la transición hacia este modelo.

Se indican a continuación algunas asociaciones del sector, la mayoría de ámbito nacional.

---

<sup>31</sup> Contribución de las PTEs en la transición hacia una Economía Circular 11 de abril de 2019

Asociación Nacional de Gestores de Residuos de Automoción (ANGEREA).  
Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASEGRE).  
Federación Española de la Recuperación y el Reciclaje (FER).  
Asociación de Empresas de Valorización Energética de Residuos Urbanos (AEVERSU). Agrupa a once empresas – diez en España y una en Andorra -, que aprovechan energéticamente los residuos urbanos no reciclables para producir electricidad o vapor.  
Agrupación Nacional de Reciclado de Vidrio (Anarevi).  
Asociación Nacional de Recicladores de Plástico (Anarpla).  
Asociación de Empresas de Limpieza Pública y Cuidado del Medio Ambiente Urbano (Aselip).  
Asociación Española de Recicladores Recuperadores de Papel y Cartón (Repacar).

En Andalucía se han localizado las siguientes:

*Asociación de Gestores de Residuos del Sur (AGRESUR).* Representa a medio centenar de empresas gestoras de residuos de Andalucía y trabaja como interlocutor con las diferentes administraciones de la Comunidad Autónoma en la redacción y modificación de normativas medioambientales que afecten al sector.

*Asociación EGM - Gestión de residuos, servicios y aplicaciones ambientales.*

*Asociación de gestores de residuos de Andalucía (AGRAN).*

Existen otras organizaciones específicas de reciclaje de ámbito nacional.

ECOEMBES<sup>32</sup>. Entidad sin ánimo de lucro que facilita la recogida y separación de residuos de envases para su reciclado e impulsa el eco diseño de los envases. La fórmula de gestión adoptada por Ecoembes es la del Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP), modelo por el cual se gestionan el 95% de residuos de envases en Europa.

ECOVIDRIO. Asociación sin ánimo de lucro que se constituyó en 1997 al amparo de la Ley de Envases 11/1997, con objeto de poner en marcha y gestionar el sistema integrado de recogida selectiva y reciclado de envases de vidrio en toda España.

### Actores de la I+D+i

Según la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020, se establece como uno de sus principales objetivos el impulso a la I+D+i orientada a los retos de la sociedad y pone de manifiesto la urgencia de contar con actividades que ayuden a hacer un uso eficiente de los recursos naturales y que aseguren la integridad medioambiental como factor de competitividad y desarrollo socioeconómico del país. Además, la Estrategia manifiesta la necesidad de activar la transición hacia un nuevo modelo productivo que reduzca la presión sobre los recursos naturales y las materias primas y que desencadene la aplicación de procesos industriales menos contaminantes.

---

<sup>32</sup> ECOEMBES Resumen Ejecutivo 2017

Además, la Estrategia manifiesta la necesidad de activar la transición hacia un nuevo modelo productivo que reduzca la presión sobre los recursos naturales y las materias primas y que desencadene la aplicación de procesos industriales menos contaminantes.

De igual modo, a nivel nacional se identifican diversas iniciativas que ponen de manifiesto la importancia de la I+D+i en diferentes ámbitos asociados al uso eficiente de los recursos y la economía circular tales como residuos y materias primas, bioproductos y el agua.

Entre los actores de la I+D+i, además de los grupos de investigación de las Universidades en Andalucía, se pueden destacar los siguientes centros de investigación de ámbito nacional como, el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

### Sector empresarial privado

Según el informe sobre el sector de los residuos domésticos en España de la Fundación Cajamar, año 2009, se concluye que en el sector de Tratamiento de residuos urbanos las principales empresas de tratamiento de residuos urbanos que operan en España forman parte de grandes grupos empresariales que abarcan actividades muy diversas (construcción, concesiones, logística, energías renovables o promoción inmobiliaria). Como particularidad, debe resaltarse que estas empresas no sólo gestionan la fracción orgánica, sino que también tratan otros residuos urbanos como los envases. Entre las corporaciones más importantes se encuentran las siguientes:

CESPA. Es un grupo empresarial, participado íntegramente por el Grupo Ferrovial, dedicado a la prestación de servicios medioambientales, tales como el mantenimiento del alcantarillado, la gestión de los espacios verdes o zonas forestales o la gestión de residuos (peligrosos y no peligrosos) en España y Portugal.

GRUPO FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS (FCC). Las dos principales sociedades del Grupo que tienen competencias en residuos domésticos son FCC, SA (empresa matriz) y FCC Medio Ambiente, SA. Ambas prestan determinados servicios entre los que se encuentran la recogida de basuras, el tratamiento de residuos domésticos, el mantenimiento de zonas verdes así como la limpieza de edificios.

URBASER. Pertenece al Grupo ACS y está especializada en la recogida de residuos hospitalarios y urbanos, así como en el tratamiento tanto de éstos últimos como de los industriales. Además, su actividad engloba jardinería urbana, limpieza viaria y la gestión integral del ciclo del agua.

Es un sector donde las principales barreras de entrada son el grado de experiencia y las elevadas inversiones que se han de realizar para la puesta en marcha de las instalaciones. Por otro lado, y precisamente por esta razón, las empresas no sólo operan de forma individual, sino que también tratan de buscar sinergias constituyendo uniones temporales de empresas o entidades de capital mixto público-privado. De esta forma, sociedades a las que por su tamaño les resulta más difícil competir con grandes corporaciones, se encuentran en mejor disposición de acceder al mercado.

En este mismo orden de cosas, hay que señalar que algunos municipios gestionan directamente las plantas de tratamiento de residuos domésticos. Para realiza resta actividad tienen sus propias empresas, que son de capital público o mixto. Como ejemplos de este perfil se encuentran Resur Jaén.

Otras empresas que operan en Andalucía son;

Abono Orgánico de Sevilla S.A, dedicado a la recogida, transporte, almacenamiento y tratamiento; planta de recuperación y compostaje y vertedero de apoyo.

Sufi, S.A. es la empresa del Grupo Sacyr Vallehermoso especializada en materia medioambiental.

### Gasto Nacional en Protección Ambiental (GNPA)

El conjunto de cuentas medioambientales permite analizar la contribución del medio ambiente a la economía así como el impacto de la economía en el medio ambiente, constituyendo una herramienta para la planificación estratégica y el análisis sobre el desarrollo sostenible.

La Contabilidad Ambiental es una operación estadística de síntesis, cuyo objetivo general es la integración de la información medioambiental de manera coherente con el Sistema de Cuentas Nacionales, siguiendo la metodología del Marco Central del Sistema de Contabilidad Económica y Ambiental desarrollado por Naciones Unidas.

El Gasto Nacional en Protección Ambiental (GNPA) alcanza los 18.187 millones de euros en 2017 y continúa así la tendencia creciente iniciada hace tres años, según el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Esta cifra supone un crecimiento de un 3,6 por ciento con respecto 2016, cuando el gasto se situó en torno a 17. 500 millones de euros, siete décimas por debajo del crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) a precios de mercado de ese año. El GNPA representó el 1,56% del PIB, una centésima menos que el año precedente según recoge el informe anual ‘Cuenta de Gasto en Protección Medioambiental’ realizado por el .

Los servicios ambientales con mayor inversión fueron la gestión de residuos, con un 59,2 por ciento del gasto total, y los de control de aguas residuales, con un 18,7 por ciento, seguidos de los destinados a la protección del aire, clima, suelos, radiaciones y disminución del ruido y vibraciones, con un 9,5 por ciento.

GNPA por ámbitos (porcentaje). Año 2017



**Figura 22 Grafo de Gasto Nacional Protección Ambiental (GNPA)/captura de pantalla del informe**

Los que recibieron menor aporte fueron los de I+D medioambiental, con un 6,8 por ciento, y los encargados de la protección de la biodiversidad y el paisaje, con sólo un 5,8 por ciento del gasto total, a pesar de ser el servicio que registró un mayor aumento con respecto al año anterior (6,3 por ciento).

#### **4.2.2. Sector de tratamiento de residuos domésticos en Algarve-Alentejo**

Em Portugal, a definição de Resíduo Urbano tem evoluído no que se refere à sua abrangência. Assim o Decreto-Lei n.º 239/97 de 9 setembro apenas considerava como resíduos urbanos “os resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais ou industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda 1100 litros por produtor”.

Entretanto, o atual Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), consubstanciado no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, prevê um conceito mais alargado, abrangendo todos os resíduos semelhantes aos resíduos domésticos, independentemente dos quantitativos diários produzidos.

A definição atualmente em vigor é a seguinte: "resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações".

Assim, são considerados resíduos urbanos os resíduos produzidos:

- a. pelos agregados familiares (resíduos domésticos)
- b. por pequenos produtores de resíduos semelhantes (produção diária inferior a 1.100 l)
- c. por grandes produtores de resíduos semelhantes (produção diária igual ou superior a 1.100 l)

Assim, apenas existe diferenciação no que diz respeito à responsabilidade de gestão, cabendo a mesma aos municípios no caso de produções diárias inferior a 1100 litros e aos respetivos produtores nos restantes casos (normalmente designados por "grandes produtores").

A **caraterização física de resíduos urbanos** é efetuada de acordo com o previsto na portaria n.º 851/2009 que entrou em vigor a 8 de agosto. Este documento estabelece as especificações técnicas aplicáveis, a periodicidade de amostragens, e inclusive a aplicação do agravamento da TGR (Taxa de Gestão de Resíduos) previsto no RGGR (aos resíduos recicláveis depositados em aterro, incinerados ou coincinerados), bem como o modo de reporte da informação à Autoridade Nacional de Resíduos (APA).

A classificação dos resíduos urbanos é sempre efetuada de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), publicada através da Decisão 2014/955/UE, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE.<sup>33</sup>

Assim, consideram-se “resíduos urbanos” os resíduos constantes no capítulo 20 - Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações recolhidas seletivamente.

Podem também ser classificados como resíduos urbanos os resíduos constantes no capítulo 15 01 - Resíduos de embalagens/ Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente), desde que sejam provenientes dos agregados familiares (resíduos domésticos) ou semelhantes a estes, provenientes dos sectores dos serviços, indústria ou estabelecimentos comerciais.

Os fluxos de resíduos abrangidos por legislação específica classificados com os códigos da LER do capítulo 20 integram também a definição de resíduos urbanos:

- a) Resíduos de embalagens (ERE) (incluem todos os resíduos classificados na LER 15 01)
- b) Pilhas portáteis (LER 20 01 33 e 20 01 34\*)
- c) Resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) (LER 20 01 21\*, 20 01 23\*, 20 01 35\* e 20 01 36)
- d) Óleos alimentares usados (OAU) (LER 20 01 25)

Para a gestão integrada dos RU e prossecução das prioridades que têm vindo a ser definidas na legislação, previram-se dois tipos de entidades:

- os municípios ou associações de municípios, em que a gestão do sistema pode ser concessionada a qualquer empresa;
- as entidades multimunicipais, cujos sistemas são geridos por empresas concessionárias de capitais maioritariamente públicos.

Existem atualmente 23 Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) cobrindo a totalidade do território continental, sendo 12 Multimunicipais e 11 Intermunicipais. Cada um destes sistemas possui infraestruturas para assegurar um destino final adequado para os RU produzidos na área respetiva.

Na tabela e fluxograma seguinte podemos verificar quais são atualmente em Portugal os SGRU e o seu processo de gestão de resíduos.

---

<sup>33</sup> [https://apambiente.pt/\\_zdata/Politic/Residuos/Classificacao/Guia%20de%20Classificacao%20de%20resduos\\_20171023.pdf](https://apambiente.pt/_zdata/Politic/Residuos/Classificacao/Guia%20de%20Classificacao%20de%20resduos_20171023.pdf)

Multimunicipais	Intermunicipais
<u>Valorminho</u>	<u>Ambisousa</u>
<u>Resulima</u>	<u>Lipor</u>
<u>Braval</u>	<u>Resíduos do Nordeste</u>
<u>Resinorte</u>	<u>Ecobeirão</u>
<u>Suldouro</u>	<u>Resitejo</u>
<u>Valorlis</u>	<u>Ecolezíria</u>
<u>Ersuc</u>	<u>Tratolixo</u>
<u>Resiestrela</u>	<u>Ambital</u>
<u>Valnor</u>	<u>Gesamb</u>
<u>Valorsul</u>	<u>Resialentejo</u>
<u>Amarsul</u>	<u>Amcal</u>
<u>Algar</u>	



**Figura 23 Organización de la estructura de gestión de TRD en Portugal**

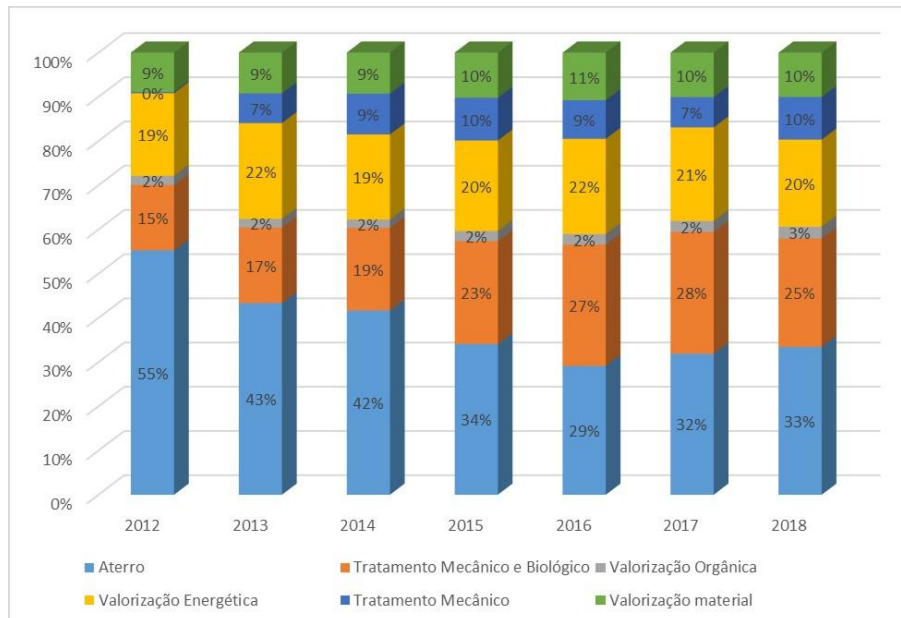
Em 2018 foram produzidas em Portugal 5,213 milhões de toneladas (t) de RU, mais 4% do que em 2017, mantendo-se a tendência de crescimento dos anos anteriores.

Para 2018, em Portugal Continental, apurou-se uma capitação de 505 Kg/hab.ano que se situou acima da média Europeia (476 Kg/hab.ano). Incluindo os quantitativos das Regiões Autónomas este valor sobe para 507 Kg/hab.ano.

Região\Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Portugal Continental	4 525	4 363	4 474	4 523	4 640	4 745	4 945
Região Autónoma da Madeira	114	106	110	110	119	124	126
Região Autónoma dos Açores	143	139	136	132	132	137	142
Total	4 782	4 608	4 719	4 765	4 891	5 006	5 213
Variação face ao ano anterior	↓ 7%	↓ 4%	↑ 2%	↑ 1%	↑ 3%	↑ 2%	↑ 4%

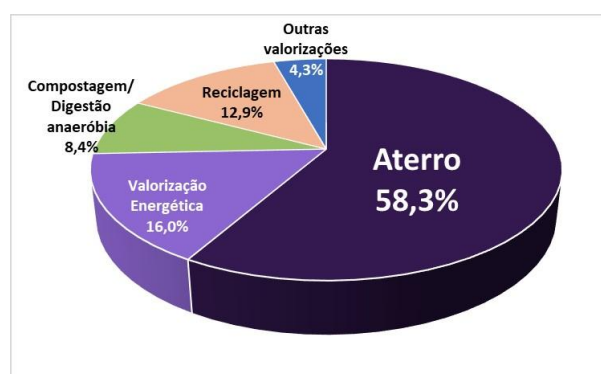
**Tabla 6 Producción de residuos (unidade: milhares de toneladas)**

No que respeita ao encaminhamento Direto de RU para as operações de gestão verifica-se a distribuição constante do gráfico abaixo, onde é visível a partir de 2014 um aumento na quantidade de resíduos enviados para as unidades TMB (Tratamento mecânico e Biológico), com a consequente diminuição da % de resíduos enviados diretamente para Aterro



**Figura 24 Distribución por tipo de tratamiento de TRD**

Ainda no que concerne ao destino dos resíduos, o gráfico seguinte reflete os Destinos Finais dos resíduos geridos pelos SGRU no ano de 2018, sendo que o apuramento desta informação teve por base a metodologia do EUROSTAT - Guidance on municipal waste data collection, September 2016. Verifica-se assim que em 2018 foram depositadas em aterro cerca de 2883 mil toneladas de resíduos em Portugal Continental.



**Figura 25 Distribución de uso final de TRD**

Na figura seguinte são apresentados os resultados da caracterização física média dos RU produzidos no Continente, elaborada com base nas especificações técnicas da portaria n.º 851/2009, de 7 de agosto.

Verifica-se assim que 36,40% dos Resíduos Urbanos podem ser aproveitados para produção de energia e compostagem uma vez que estes resíduos são na sua maioria resíduos orgânicos.



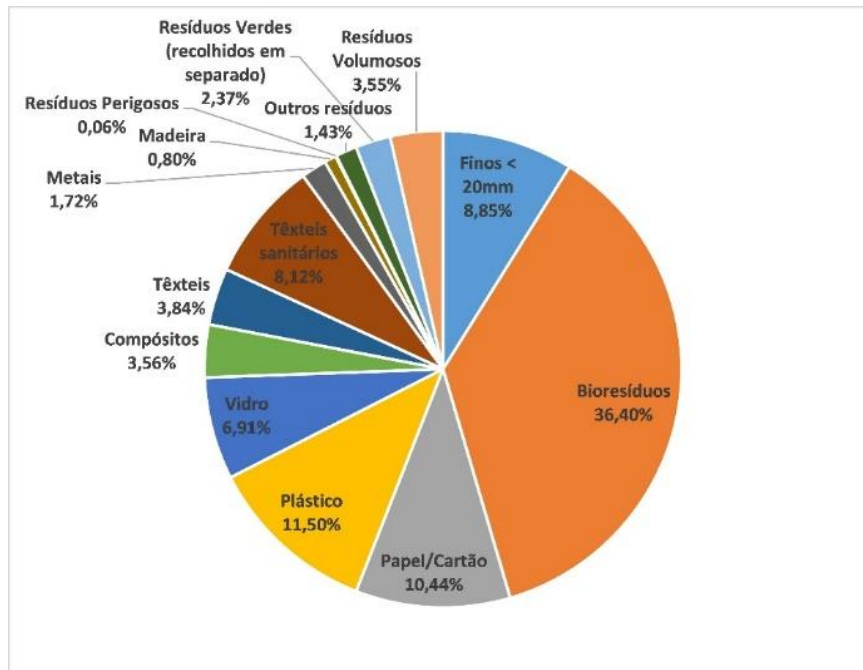


Figura 26 Caracterización de residuos producidos en Portugal (continente)

Em Portugal existem atualmente as seguintes Infraestruturas de Tratamento e Processamento de RU.

Principais infraestruturas	Existentes
Aterros	32
Tratamento Mecânico	64
Tratamento Mecânico e Biológico	18
Central de Valorização Orgânica (RInd)	16
Central de Valorização Orgânica (RSel)	5
Central de Valorização Energética	2
Estação de triagem	30
Estação de Transferência	90
Ecocentros	197

Tabla 7 Infraestructura de tratamiento y procesamiento de TRD en Portugal

Assim, do tratamento de RU em Portugal Continental resultam um conjunto de resíduos passíveis de reciclagem material, orgânica ou incineração com produção de energia, cujos quantitativos de resíduos recicláveis recuperados podem ser verificados na tabela seguinte.

Resíduos recicláveis recuperados de:	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Unidades de incineración	14 671	9 004	12 718	14 470	14 425	13 659
Unidades TMB	30 962	34 866	51 767	33 897	33 421	46 336
Unidades de valorización orgánica (recolha seletiva de RUB)	20	38	28	2 845	4 710	5 006
Unidades TM	13 682	33 670	54 143	42 624	15 931	7 004
Unidades de triagem (papel/cartão e embalagens de metal/plástico) e recolha seletiva multimaterial de restantes fluxos/fileiras	360 803	357 083	434 879	467 378	443 695	491 762
<b>Total</b>	<b>420 118</b>	<b>434 661</b>	<b>553 535</b>	<b>561 214</b>	<b>512 182</b>	<b>563 767</b>
Variación face ao ano anterior	↑5%	↑3%	↑27%	↑1%	↓9%	↑10%

**Tabla 8 Residuos reciclables recuperados en Portugal (t)**

Parte das Infraestruturas existentes em Portugal Continental transforma, através de um processo mecânico e biológico, a matéria orgânica resultante dos resíduos urbanos, num produto final, que é comercializado como corretivo orgânico para solos, designado por composto.

Na tabela seguinte podemos verificar os quantitativos de composto produzido desde 2013.

Produção de composto a partir de...	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Unidades de Valorização Orgânica (seletiva)	13 273	14 737	15 804	15 406	15 816	16 750
Unidades de Tratamento Mecânico e Biológico	47 558	48 427	47 839	44 125	44 013	44 184
<b>Total</b>	<b>60 831</b>	<b>63 164</b>	<b>63 643</b>	<b>59 530</b>	<b>59 829</b>	<b>60 933</b>

**Tabla 9 Quantitativos de composto produzido (t)**

De salientar ainda que as Infraestruturas existentes em Portugal foram “desenhadas” para produzir combustível derivado de resíduos (CDR), sendo este um combustível sólido preparado a partir de resíduos não perigosos, cuja utilização visa a recuperação de energia em unidades de incineração ou de co-incineração.

Atualmente as entidades que estavam previstas receber este CDR não o estão a efetuar em consequência dos elevados teores de humidade presentes nesta fração de resíduos, estando assim desta forma as unidades de produção de CDR existente não funcionaram durante o ano 2018.

### Produção Resíduos Alentejo & Algarve

Os resíduos urbanos (RU) produzidos na Região do Algarve são geridos por um sistema integrado, a ALGAR, que possui as seguintes infraestruturas, para servir uma população de 439.241 habitantes em uma área de 4.997Km<sup>2</sup>:

- 2 Aterros Sanitários;
- 3 Centrais de Valorização Orgânica (RSel);
- 1 Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico;

- 1 Unidade de Tratamento Mecânico;
- 2 Estações Triagem e 13 Ecocentros

Por sua vez os resíduos urbanos (RU) produzidos na Região Alentejo são geridos por cinco sistemas integrados: quatro sistemas intermunicipais (Ambilital, Amcal, Gesamb e Resialentejo) e um sistema multimunicipal (Valnor), que no total possuem as seguintes infraestruturas de tratamento para servir uma população 610.972 habitantes em uma área de 33196 Km<sup>2</sup>.

De salientar apenas que a empresa Valnor, efetua a Gestão dos RU de 25 Municípios que integram o Sistema, dos quais 10 não pertencem à região Alentejo.

- 5 Aterros Sanitários;
- 4 Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico;
- 5 Estações Triagem e 29 Ecocentros

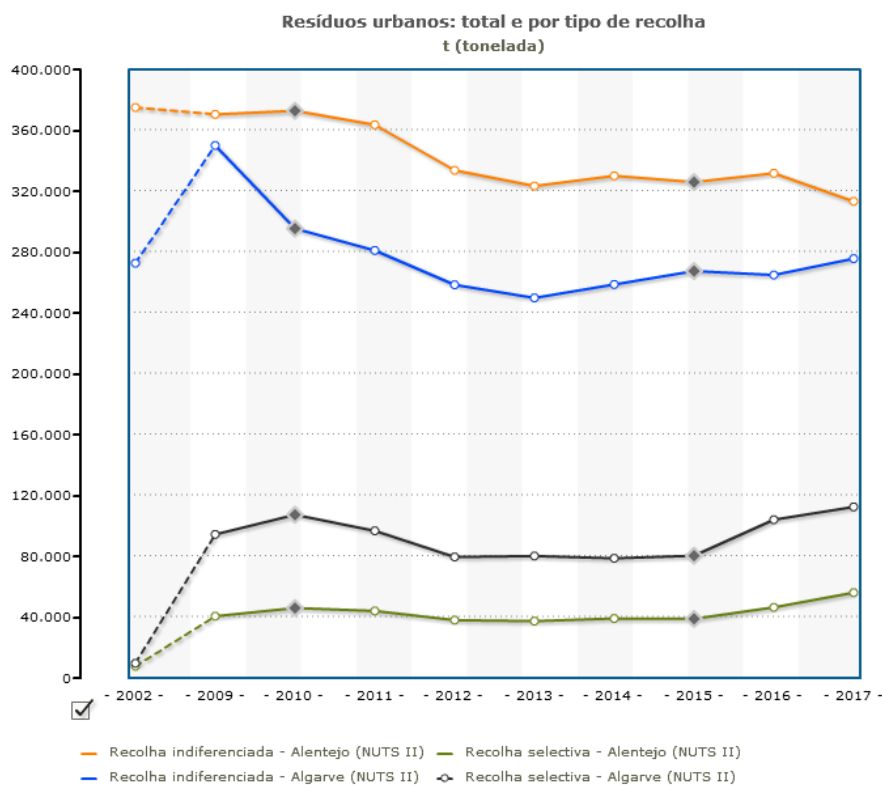
Em 2018 estas duas regiões receberam assim cerca de 14,7% do total de resíduos produzidos em Portugal Continental, com uma capitação média de 0,695ton/habitante, a qual ultrapassa largamente a capitação média em Portugal Continental (505Kg/habitante).

	ALGARVE	ALENTEJO				
Unidade	Algar	Ambilital	Amcal	Gesamb	Resialentejo	Valnor
toneladas RU produzidos 2018	405 229	65 138	13 181	82 853	46 155	118 198
habitantes 2018	439 241	109 739	23 684	142 626	88 382	246 541
área (Km <sup>2</sup> ) 2018	4 997	6 416	1 750	6 400	6 650	11 980
ton/habitante 2018	0,923	0,594	0,557	0,581	0,522	0,479

**Tabla 10 Características de la capacidad de tratamiento Algarve**

Verifica-se nos últimos anos em ambas as regiões (Algarve e Alentejo) uma estabilização dos Resíduos Indiferenciados recolhidos, e começa a verificar-se desde 2015 nestas mesmas regiões um aumento dos resíduos provenientes da Recolha Seletiva fruto das diversas campanhas de sensibilização realizadas e da maior “consciência” Ambiental por parte da população.

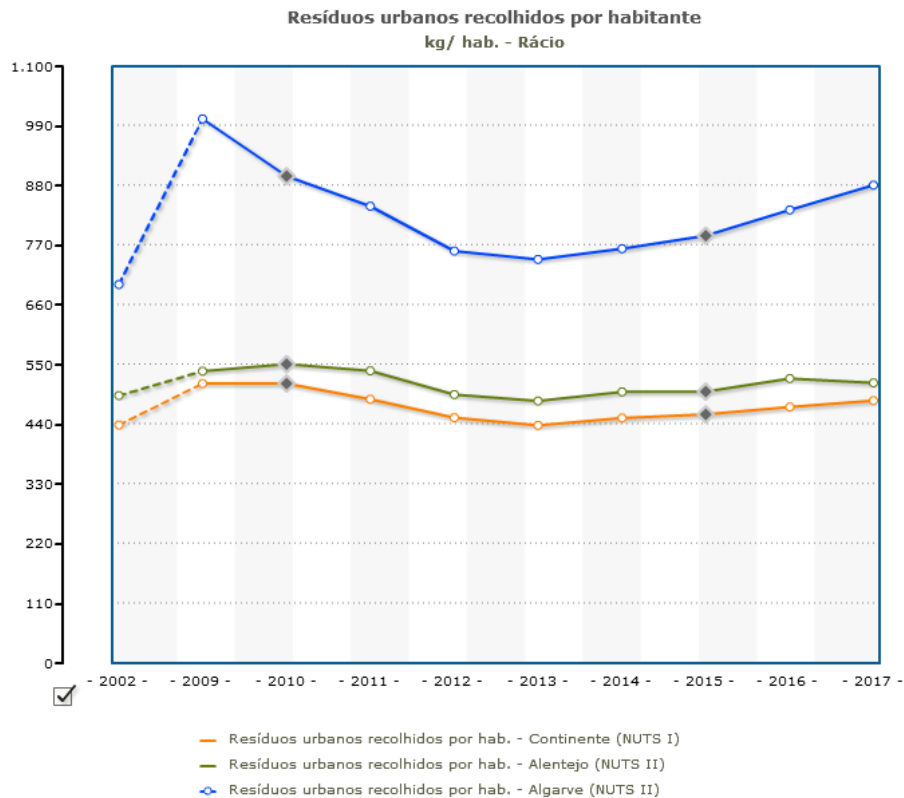
Em 2017 verifica-se que no Algarve foram recolhidas cerca de 112 mil toneladas de resíduos de forma seletiva, enquanto que no Alentejo apenas foram recolhidas cerca de 50 mil.



**Figura 27 Recogida selectiva en Algarve-Alentejo**

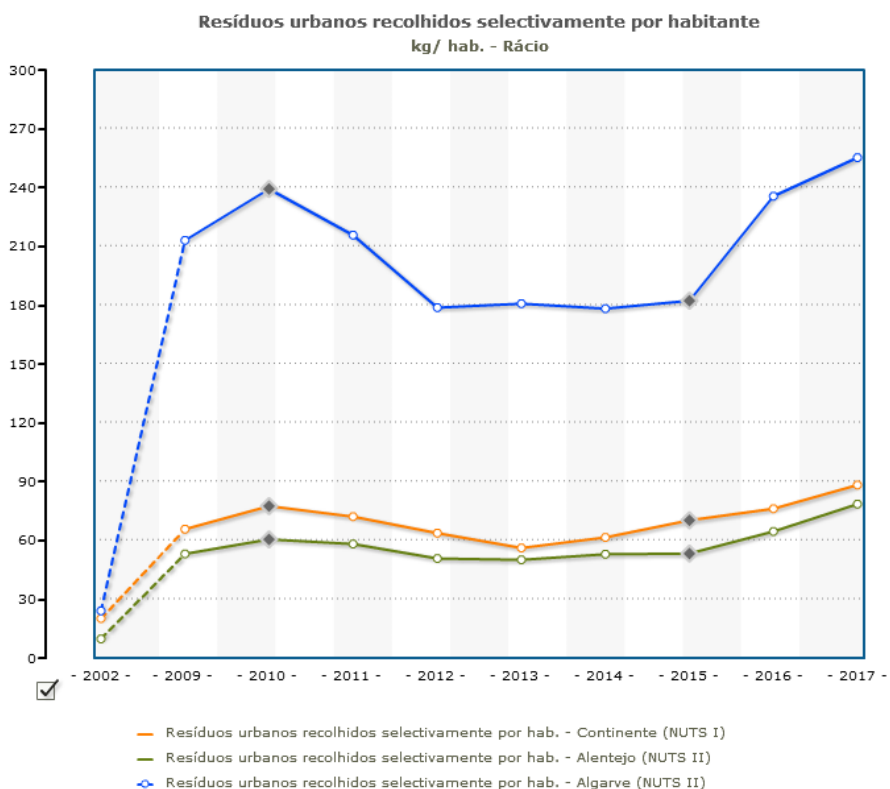
Segundo dados recolhidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), verifica-se que a Região do Algarve é a que ao longo dos anos apresenta uma maior produção de resíduos percapita, com uma tendência de subida desde 2013, tendo em 2017 tido uma capitação anual de 881Kg/hab (em 2018 verifica-se pelo quadro acima que registou novo aumento situando-se nos 923Kg/hab), derivado de ser uma região de grande afluência turística.

Quanto à região do Alentejo a produção de resíduos encontra-se ligeiramente acima (516,7Kg/hab) da média Nacional (484Kg/hab em 2017), sendo o Litoral que é gerido pela Ambitoral a sub-região que possui a maior produção percapita tendo atingido em 2017 os 571Kg/hab, e em 2010 atingido um máximo de 617Kg/hab.



**Figura 28 Resíduos anuais por habitantes en el Algarve-Alentejo**

Efetuando uma análise exclusivamente aos resíduos recolhidos de forma seletiva verifica-se que é a Região do Algarve que possui um maior rácio de Kg recolhidos por habitante, enquanto que o Alentejo se encontra em linha com o registado no Continente.



**Figura 29 Recogida selectiva de residuos por habitante en Portugal-Algarve-Alentejo**

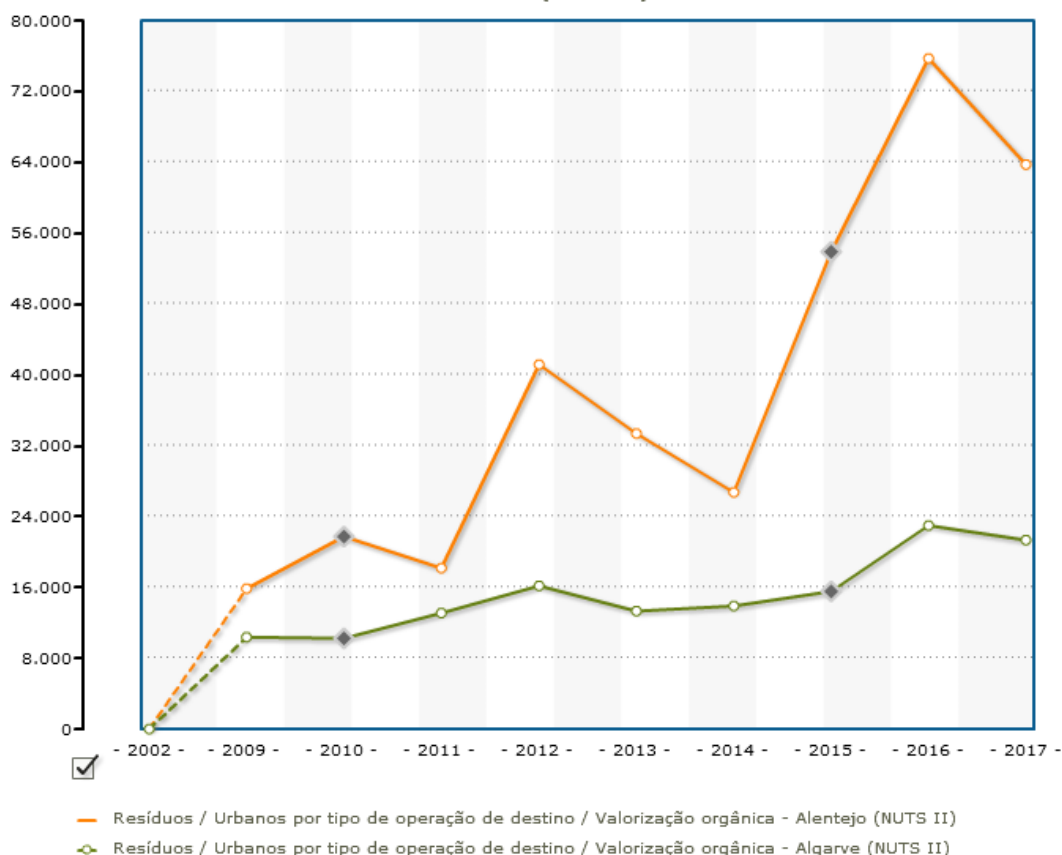
Analizando e comparando ambas as regiões Algarve e Alentejo nos seguintes Gráficos com informação alusiva aos diversos tipos de Operação de destino (Aterro, Valorização Energética, Valorização Orgânica e Reciclagem), constata-se que:

Praticamente nenhum material é processado para valorização Energética, salvo algumas toneladas de paletes de madeira encaminhadas.

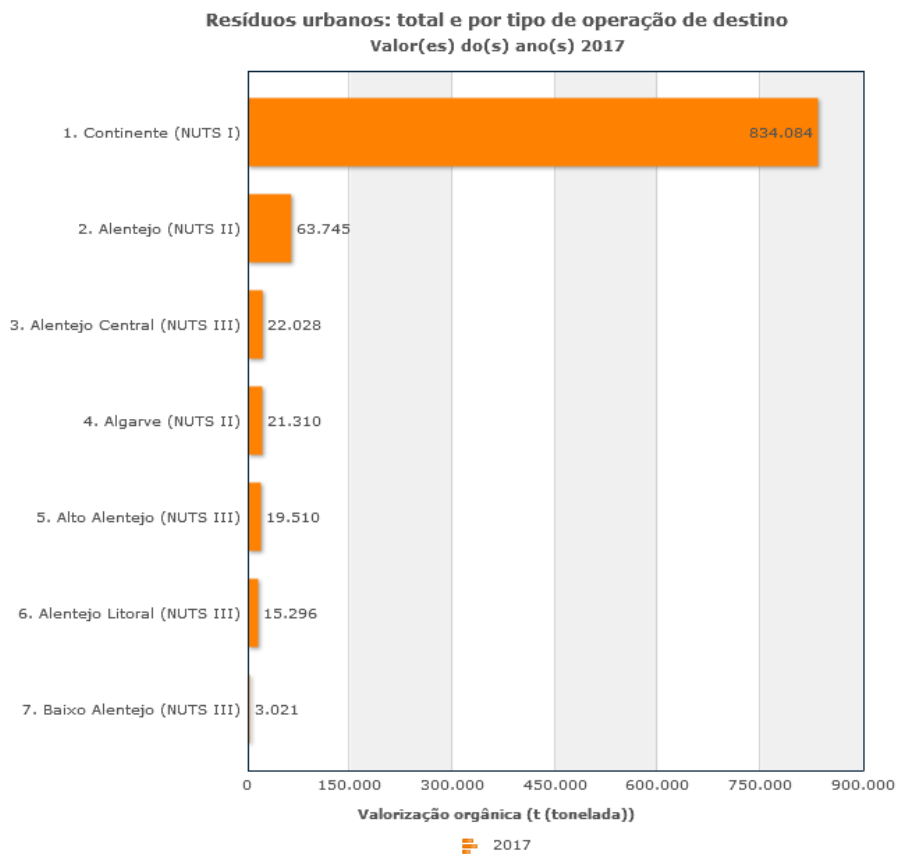
Verifica-se no Alentejo uma maior produção de composto apesar de ambas as regiões (Algarve e Alentejo) possuírem o mesmo nº de unidades de “Produção” de composto. A produção de composto teve o seu “boom” aquando da entrada em funcionamento em 2014 das unidades da Ambilital, em 2015 da Gesamb e 2016 da Resialentejo.

Após alguns anos a registrar-se uma diminuição nas quantidades de resíduos depositados em aterro em ambas as regiões, verifica-se que a partir de 2014 existe uma inversão no “sentido”. No caso do Alentejo com a entrada em funcionamento das unidades de Tratamento Mecânico e Biológico da Gesamb e Resialentejo, a tendência de diminuição acentuou-se, no entanto a Região do Algarve inverteu essa tendência com cerca de 80% dos resíduos rececionados a serem depositados em aterro atualmente.

**Resíduos urbanos: total e por tipo de operação de destino**  
**Resíduos urbanos: total e por tipo de recolha**  
 t (tonelada)



**Figura 30 Resíduos domésticos por tipo de destino en el Algarve-Alentejo**



**Figura 31 Resíduos domésticos total y por uso final**

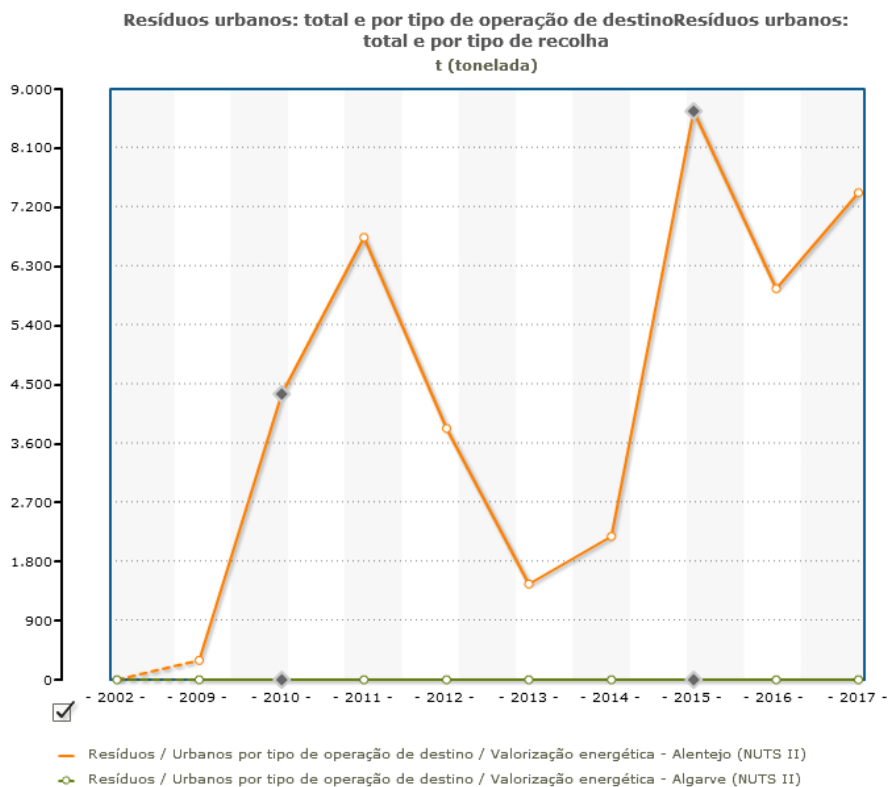


Figura 32 Residuos domésticos por año y por uso final energético en el Algarve-Alentejo

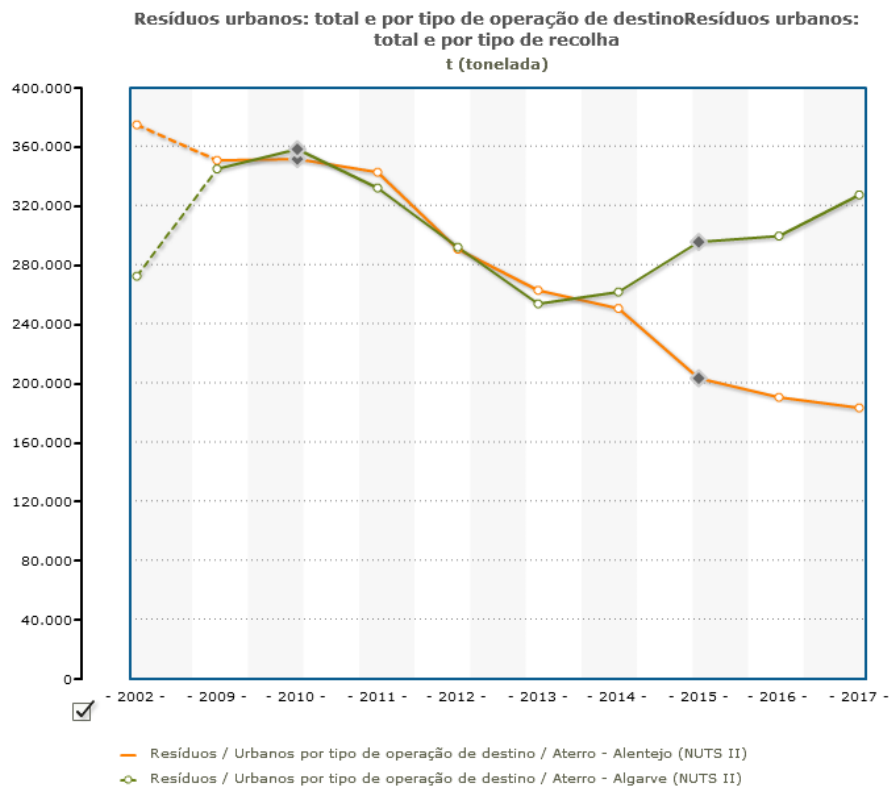


Figura 33 Residuos domésticos por año y por destino a vertedero en el Algarve-Alentejo

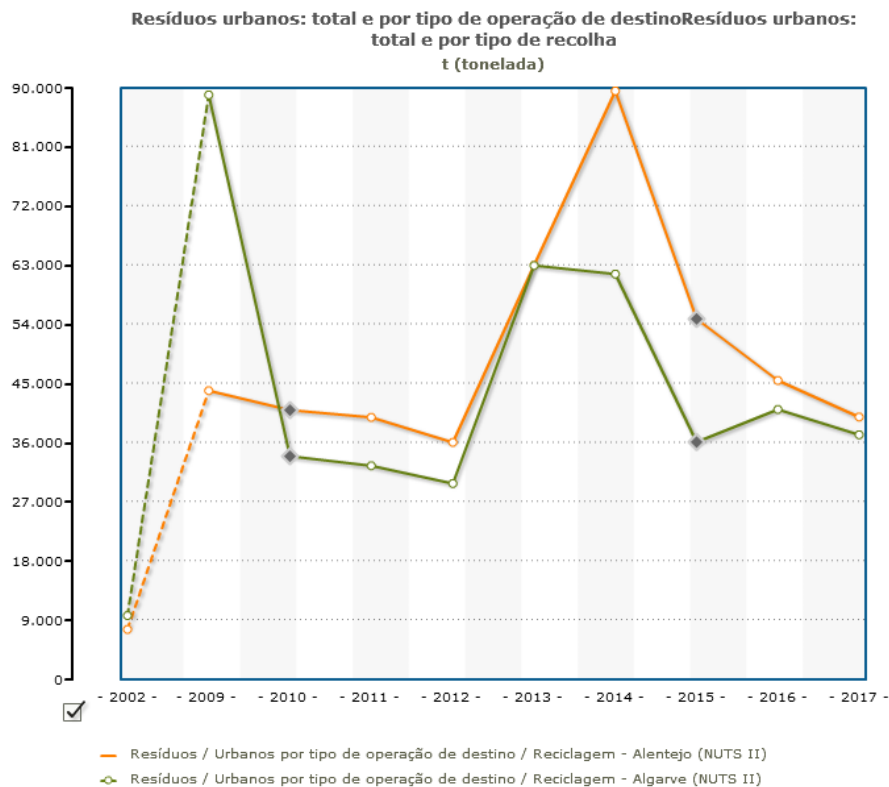


Figura 34 Residuos domésticos por año y por uso final a reciclaje en el Algarve-Alentejo



Em teor de resumo, no quadro seguinte podemos verificar uma comparação dos resultados obtidos em cada uma das regiões no ano de 2017. Considerando que as metas estipuladas para 2020 eram de 35% para Deposição de RUB em aterro e de 50% de Preparação para reutilização e reciclagem, constata-se que a Região Alentejo atingiu esta ultima meta e esteve próximo de atingir a meta relativa á deposição de RUB em aterro. Por sua vez a Região Algarve necessita efetuar um reforço da capacidade que possui de tratamento biológico de modo a reduzir a deposição de RUB em aterro e atingir as metas Pós 2020.

Tendo em conta a elevada deposição de Resíduos Urbanos em aterro que se verifica atualmente em ambas as regiões, estima-se que a capacidade disponível de aterro no Alentejo é de cerca de 6 anos e na Região do Algarve cerca de 3 anos.

De salientar ainda que existe por parte do Governo Português o objetivo de implementar algumas medidas e ações para que sejam atingidas estas metas, sendo que para as regiões do Algarve e Alentejo se está previsto efetuar Projeto piloto para avaliar a possibilidade de adaptação da Central Termoelétrica da EDP (em Sines) para tratamento (por gaseificação ou processo análogo) dos refugos das regiões do Alentejo e Algarve.

Resultados Por Região 2017		
	Algarve	Alentejo
Produção Total de RU (ton)	388065	257685
Quantidade de RU per capita (kg/hab)	881	523
Recolha Indiferenciada	71%	85%
Recolha Seletiva Multimaterial	9%	8%
Recolha Seletiva de Bioresíduos	4%	0%
outras recolhas diferenciadas	16%	7%
Deposição de RUB em aterro	83%	37%
Preparação para reutilização e reciclagem	21%	55%

Tabla 11 Características resumen del sector de residuos domésticos en el Algarve-Alentejo

## Principais Atores do Sector

Entre os Principais Atores do Setor dos resíduos em Portugal, destacam-se as seguintes entidades:

APA - <https://apambiente.pt/>

A APA (Agência portuguesa do Ambiente) é uma organização virada para a sociedade. Resultante da fusão de 9 organismos em 2012 ([decreto-lei n.º 56/2012](#), de 12 de março), tem como missão a gestão integrada das políticas ambientais, e no setor dos Resíduos tem competências de monitorização, planeamento e avaliação, licenciamento e fiscalização, sendo responsável pelo Relatório do Estado do Ambiente de Portugal.

CCDR - <https://www.ccdr-a.gov.pt/>

A Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo- CCDRA\_ é interlocutora privilegiada para a dinâmica que se pretende imprimir às políticas de AMBIENTE, de ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, de DESENVOLVIMENTO REGIONAL e de ADMINISTRAÇÃO LOCAL, articulando ações concretas com serviços locais dos organismos centralizados, promovendo a atuação coordenada dos SERVIÇOS DESCONCENTRADOS DE ÂMBITO REGIONAL e o APOIO TÉCNICO ÀS AUTARQUIAS LOCAIS e às suas associações, num quadro potenciador de maior eficiência.

ERSAR - <http://www.ersar.pt/pt>

Em Portugal cabe á ERSAR (Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos assegurar a regulação e supervisão do setor dos serviços de abastecimento público de água (AA), saneamento de águas residuais urbanas (AR) e gestão de resíduos urbanos (RU), independentemente da titularidade estatal ou municipal dos respetivos sistemas e do modelo de gestão adotado (prestação direta do serviço, delegação do serviço em empresa ou ainda a sua concessão)

Sociedade Ponto Verde - <https://www.pontoverde.pt/>

A Sociedade Ponto Verde é a instituição em Portugal que tem por missão organizar e gerir a retoma e valorização de resíduos de embalagens através da implementação do Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens (SIGRE), mais conhecido como "Sistema Ponto Verde"

Novo Verde - <https://www.novoverde.pt/>

A Novo Verde é uma nova entidade, a par da Sociedade Ponto Verde, licenciada para gestão de um sistema integrado de embalagens e resíduos de embalagens (SIGRE);

Electrão - <https://www.electrao.pt/>

A Electrão é uma nova entidade, a par da Sociedade Ponto Verde e Novo Verde, licenciada para gestão de um sistema integrado de embalagens e resíduos de embalagens (SIGRE);

ESGRA - <http://www.esgra.pt/>

A ESGRA é uma associação privada que tem como missão a promoção dos interesses dos seus associados no âmbito da gestão dos sistemas de tratamento de resíduos urbanos, bem como o seu desenvolvimento estratégico, representando atualmente 15 entidades, 13 das quais Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos no Continente e nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, bem como pela representação de Portugal na Municipal Waste Europe (MWE), Associação Europeia em matéria de resíduos.

### SGRU – Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos

As atividades desenvolvidas pelos sistemas responsáveis pela gestão de resíduos podem ser agregadas em duas categorias: as atividades em baixa (ou retalhistas), que incluem a recolha dos resíduos provenientes das habitações, e as atividades em alta (ou grossistas), que incluem as restantes etapas. As atividades em baixa e em alta podem ser prestadas por sistemas geridos por entidades distintas.

Os sistemas de gestão de resíduos englobam dois grandes fluxos em função do tipo de recolha efetuada: recolha indiferenciada e recolha seletiva. A recolha indiferenciada corresponde à recolha de resíduos urbanos sem prévia seleção, sendo esta da responsabilidade dos serviços em baixa. A recolha seletiva, a que é efetuada de forma a manter o fluxo de resíduos separados por tipo e natureza, com vista a facilitar o tratamento específico, é, na maioria dos sistemas, da responsabilidade do serviço em alta, embora possa igualmente ser gerida pelo serviço em baixa.

Em função dos fluxos de resíduos, as etapas acima referidas diferem entre sistemas, de acordo com as opções tecnológicas adotadas para o cumprimento dos princípios gerais da gestão de resíduos, sendo que todas procuram dar resposta ao princípio da hierarquia dos resíduos, priorizando a reciclagem face à valorização e, em último recurso, a eliminação em aterro.

A gestão de resíduos urbanos em baixa é assegurada por um número elevado de sistemas, na maioria dos casos geridos diretamente pelas autarquias, sendo que cerca de um terço dos sistemas são de pequenas dimensões, servindo populações inferiores a 10 mil habitantes.

### Ecocentros

Os Ecocentros surgem como uma medida complementar para recuperar materiais e envia-los para reciclagem, funcionam como reforço as recolhas seletivas dos ecopontos, constituindo-se como uma forma adicional de potenciar a valorização de materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos. Para além de receberem matérias que, pelas suas características, não podem ser abrangidos pelos circuitos normais de recolha.

No Algarve totalizam-se 13 ecocentros, enquanto que no Alentejo existem 40 com a disposição consoante a tabela seguinte.

	ALGARVE	ALENTEJO				
SGRU	Algar	Ambilital	Amcal	Gesamb	Resialentejo	Valnor

nº Ecocentros	13	8	5	7	5	15
---------------	----	---	---	---	---	----

Tabla 12 Ecocentros en el Algarve-Alentejo

### Associações e Plataformas Tecnológicas

Em Portugal existem diversas Plataformas Tecnológicas que estimulam e divulgam a necessidade de se efetuar reciclagem e reaproveitamento dos Resíduos Urbanos, de modo a haver e facilitar uma transição para uma economia Circular.

Entre essas plataformas destacam-se as seguintes:

Mercado Organizado de Resíduos - <http://www.moronline.pt/>

Shared Waste Solutions - <https://sws.uc.pt/>

Smart Waste Portugal - <http://www.smartwasteportugal.com/pt/>

ZERO - <https://zero.org/>

### Setor Empresarial Privado

A EGF, Environmental Global Facilities, é uma empresa europeia de referência no setor ambiental e líder no tratamento e valorização de resíduos em Portugal. Reforçada pela sua integração no Grupo MOTA-ENGIL e URBASER, a EGF é sócia maioritária em 11 Concessionárias de tratamento de resíduos: Algar, Amarsul, Ersuc, Resiestrela, Resinorte, Resultima, Suldoouro, Valnor, Valorlis, Valorminho e Valorsul.

Para além do Grupo EGF existem outras entidades que efetuam Recolha de Resíduos Urbanos por todo o Portugal Continental, assim como diversos serviços adicionais ao nível de limpeza urbana, ecopontos, etc...:

- Renascimento
- Grupo FomentInvest
- Ferrovia Services
- Cespa Portugal
- Ipodec
- Recolte
- EcoAmbiente

Etc...

### **4.3. Sector de energía solar térmica de concentración**

#### **4.3.1. Sector de energía solar térmica de concentración en Andalucía, España**

Las aplicaciones de la energía solar para calor de procesos industriales tienen un alto potencial para no solo contribuir a la descarbonización del sector energético español, sino también para impulsar la economía local al proporcionar al sector PYME (pequeña y mediana empresa) nuevas líneas de negocio dedicadas a la fabricación de componentes, así como al diseño, implementación y mantenimiento de dichos sistemas solares. Este potencial es debido a que España es un país soleado con un alto nivel de industrialización y se cuenta con empresas con mucha experiencia en toda la cadena de valor del sector de centrales solar de alta temperatura para producción de energía eléctrica.

En este sentido recalcar que la mayor parte del conocimiento y la experiencia adquiridos por los centros de I + D y de las empresas en la tecnologías de plantas de energía solar térmica también son aplicables a las tecnologías de energía solar térmica para calor de procesos industriales.

La aplicaciones solares para calor de proceso están, en la actualidad, en un estado incipiente de desarrollo por lo que no se pueden dar cifras económicas del sector pero si se analiza el potencial de la tecnología solar para calor de procesos en diversos sectores industriales, así como los actores principales de este sector.

Dado lo reducido del mercado actual el análisis del sector solar, tanto para España como para Portugal se realiza en el ámbito nacional.

#### **Datos de síntesis económicos del sector**

Como ya se ha comentado, el reducido número de instalaciones en España no permiten presentar datos macroeconómicos del sector y aunque España, y en concreto Andalucía, tiene buenas condiciones para las aplicaciones de energía solar para calor de procesos industriales y se supone que el mercado potencial es grande, no se ha realizado ningún estudio específico sobre el tamaño de este mercado en los últimos siete años.

El estudio más completo hasta ahora disponible sobre el potencial de este sector fue realizado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), en el marco del Plan Nacional de Energías Renovables 2011-2020<sup>34</sup>. Ese estudio, publicado en 2011, analizó el uso potencial de la energía solar térmica en España para el período 2011-2020. El estudio obtuvo el consumo de energía del sector industrial a partir de estadísticas nacionales y realizó un análisis detallado de las características de los procesos industriales utilizados en varios subsectores para descomponer el uso de energía en diferentes niveles de temperatura.

A partir de este análisis, se obtuvo que el consumo de energía de la industria a baja o media temperatura (°C 250 °C) significaba el 40,9% del consumo total de energía en el sector de la industria en 2010, mientras que el consumo de energía en el rango de 60°C <T < 250°C fue de 32,9%. Estos

---

<sup>34</sup> <http://www.idae.es/file/9699/download?token=LRGskNH7>

datos tuvieron que extrapolarse hasta 2020, donde se calculó el uso potencial de la energía solar térmica para dos escenarios diferentes: uno favorable que tiene en cuenta las condiciones económicas beneficiosas (mayores tasas de apoyo, préstamos blandos, etc.) y, también, un escenario desfavorable con peores condiciones económicas. En el escenario favorable, el mercado potencial de energía solar térmica sube a 7,2 GW (10 millones de m<sup>2</sup> de colectores solares) para temperaturas en el rango de 60°C <T <250°C, mientras que en el desfavorable el mercado potencial de 60°C <T <250°C sería 1,7 GW (2,4 millones de m<sup>2</sup> de colectores solares).

La plataforma tecnológica española Solar Concentra ha financiado recientemente un estudio para evaluar el potencial de las aplicaciones de sistemas solares para calor de proceso<sup>35</sup>. De este estudio se puede extraer que los mejores procesos industriales para aplicación de esta tecnología son:

Alimentos y bebidas. Este sector presenta uno de los mayores potenciales para las aplicaciones en España. El consumo de energía térmica en este sector es generalmente más alto que el consumo de electricidad, sin embargo, debido a la diferencia de precio (la electricidad es significativamente más cara que los combustibles fósiles para la generación de calor), la proporción de electricidad en la factura de energía suele ser igual o ligeramente mayor que el termal. La industria láctea y cárnica se encuentra entre los subsectores más interesantes.

Si bien la fabricación de conservas de alimentos, tradicionalmente se ha identificado como un sector muy atractivo para el calor del proceso solar, el comportamiento estacional del producto tiene un impacto drástico en el rendimiento económico de las aplicaciones solares.

Textil. La industria textil española se localiza principalmente en la parte oriental del país. El consumo de energía térmica suele ser vapor para el proceso de teñido de textiles y vapor / aceite térmico para la etapa de secado del proceso de fabricación. Aunque desde un punto de vista técnico, este sector tiene un gran potencial (alta demanda térmica durante todo el año), los principales centros de producción (Barcelona y Alicante) tienen fácil acceso a la red española de gas natural y, por lo tanto, el costo de la energía térmica es muy bajo en esos lugares. De hecho, el 74% de las industrias textiles entrevistadas durante el estudio tuvieron un costo de energía térmica inferior a 3c € / kWh.

Papel. Este sector es uno de los más intensivos en calor estudiados hasta ahora. En España, la industria del papel está muy concentrada (pequeña cantidad de fábricas de tamaño muy grande), y esto resulta en un consumo de energía térmica excepcionalmente alto en comparación con la relación de superficie disponible (kWh térmicos / m<sup>2</sup>), lo que justifica el uso de grandes sistemas de cogeneración. Las principales barreras de la energía solar en este sector son: el bajo costo del suministro de energía térmica actual y las bajas fracciones solares que pueden lograrse debido a la alta demanda siendo la superficie disponible limitada.

---

<sup>35</sup> <http://www.solarconcentra.org/grupo-de-trabajo-2-media-temperatura/>

Lavandería industrial. Probablemente el sector más prometedor para el proceso de calor solar en las islas españolas (Islas Canarias y Baleares). Las lavanderías industriales brindan servicio a los grandes hoteles y complejos turísticos, y su principal demanda de energía es el vapor para los procesos de limpieza y el vapor / aceite térmico para el planchado. Las principales ventajas para la generación de calor solar son: demanda máxima durante los meses más soleados del año, alta densidad de hoteles en áreas sin acceso a gas natural.

Plantas de tratamiento de aguas residuales. El proceso principal en el que se puede aplicar el calor del proceso solar en las plantas de tratamiento de aguas residuales es el secado de lodos de depuración. Este proceso requiere un suministro continuo de energía térmica durante todo el año. Las principales ventajas de este tipo de aplicaciones son: alta disponibilidad de superficie, que permite que los sistemas solares se monten en el suelo, y acceso limitado a la red de gas natural.

Industria de la madera y el corcho. Aunque la demanda de energía tiene un papel importante en varios procesos de este sector, la mayor parte de la demanda se abastece utilizando subproductos de los procesos de fabricación. Dado que estos subproductos son prácticamente gratuitos para las fábricas, el retorno de la inversión de la mayoría de las aplicaciones solares no es atractivo para la industria.

En la actualidad, hay ocho instalaciones en operación en España, mientras que dos proyectos más están en una etapa avanzada de desarrollo. Tres de estos proyectos tienen una temperatura de diseño en el rango inferior de aplicaciones (80°C). La tabla siguiente resume los detalles técnicos de estos sistemas en España.

En la actualidad están operativas en España las siguientes instalaciones:

Región	Project	Sector	Superficie de espejos Área (m2)	Potencia (kW)	T °C	HTF	Año de inicio	Tecnología
Sevilla	Universidad de Sevilla	Objetivo climatización, Maquina de absorción de doble efecto	352	120	180	Agua a Presión	2009	Fresnel
Barcelona	FRELCATSOL	Comida matadero /	2.800	1.800	80	Agua	2012	Fresnel
Córdoba	INERSUR - Grasas del Guadalquivir	Procesamiento de alimentos / grasas	89	56	130	Agua a presión	2015	Fresnel

Valencia	SOLATOM DADELOS	Agroquímica	72	50	80	Agua	2017	Fresnel
Gerona	SOLATOM MARGALIDA	Alimentación	36	25	80	Agua	2017	Fresnel
Badajoz	Instituto del corcho	Procesamiento del corcho	44	30,8	120	Agua	2013	CPC
Valencia	PINCASA	Productos metálicos	180	26	180	Aceite térmico		Colector plano de vacio
Barcelona	RACKAM ELIS	Lavandería	822	454	~100	Agua	2018	Canal Parabólico

Tabla 13 Sistemas solares para calor de procesos en operación en España. Fuente SOLARCONCENTRA

### Principales actores del sector

En este punto se realiza un acercamiento, lo más detallado posible, a los actores más relevantes del sector de ámbito nacional. Aunque se ha realizado una amplia búsqueda, la lista no es exhaustiva pudiendo existir entidades no consideradas en este informe.

#### Actores de la Administración Pública. Organización institucional

En Andalucía la Consejería de Hacienda, Industria y Energía le corresponden las competencias en materia de actividades industriales, energéticas y mineras, así como la cooperación económica y el fomento de las iniciativas y acciones en dicho campo. Cuenta como entidad adscrita a la Agencia Andaluza de la Energía cuya misión es desarrollar las políticas energéticas de la Junta de Andalucía.



**ORGANIGRAMA DE LA CONSEJERÍA DE HACIENDA, INDUSTRIA Y ENERGÍA**

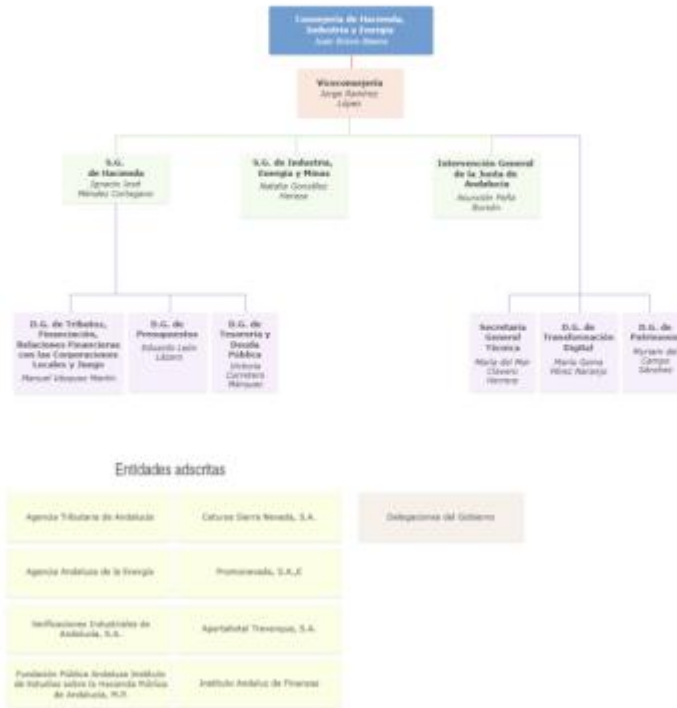


Figura 35 Organigrama Consejería de Hacienda, Industria y Energía, Junta de Andalucía.

Asociaciones y Plataformas tecnológicas

En la actualidad hay 76 entidades españolas ya involucradas en este sector en España. Todas estas entidades son miembros del grupo de trabajo de media temperatura de la Plataforma tecnológica española SolarConcentra.

La Plataforma Tecnológica SOLAR CONCENTRA<sup>36</sup> es un foro de participación integrado por los agentes más representativos del sector de la energía solar térmica de concentración. Es un instrumento activo que contribuye a implementar el fomento de la I+D+i en este sector, y tiene como propósito favorecer la estrategia de innovación y desarrollo tecnológico de la termosolar en España. Esto se lleva a cabo gracias a la estructura organizativa que posibilita esta vertebración y a los grupos de trabajo, donde se integran todos los participantes.

<sup>36</sup> <http://www.solarconcentra.org/la-plataforma/quienes-somos/>

Esta iniciativa empezó a andar en 2010 promovida por la Fundación CTAER (Centro Tecnológico Avanzado de Energías Renovables) con el apoyo de la Junta de Andalucía y financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Actualmente la Secretaría Técnica la coordina PROTERMOSOLAR, quien desde mediados de 2016 ha tomado el relevo al CTAER en esta misión. La plataforma tecnológica está financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

En el seno de la Plataforma se ha creado el grupo de trabajo de Media Temperatura, Este grupo de trabajo inicia su andadura en 2014 con el objeto de fomentar el ámbito de la solar térmica de concentración de media temperatura y abordar, con ello, nuevas aplicaciones fuera del ámbito de la solar termoeléctrica.

Actualmente lo conforman entidades del ámbito de la industria, la I+D, y la administración pública. Se reúnen cada tres meses y entre sus fines está:

- Apoyar un nuevo mercado con gran potencial en el ámbito nacional para el fomento de la creación de empresas y la generación de empleo (sistemas de climatización solar y alimentación a procesos industriales endotérmicos).
- Contribuir en iniciativas para las convocatorias de financiación, fomentar la internacionalización del sector industrial y de la I+D+i hacia nuevos mercados.

Agrupamos los esfuerzos de industrias, administración pública, grupos de investigación, asociaciones y universidades. Actualmente hay 76 miembros en este grupo español, con la siguiente composición:

- Administración pública: 8 miembros de gobiernos nacionales y regionales en España.
- Asociaciones: 4 asociaciones nacionales.
- Centros tecnológicos: 10 centros de toda España.
- Empresas privadas y asesores técnicos: 46 de España (la mayoría), Francia y Austria.
- Universidades: 8 universidades.

Para más información:

A continuación se listan las entidades y personas que componen este grupo de trabajo de media temperatura, clasificados por tipo de entidad.

Administración Pública

Administración Pública

Agencia Andaluza de la Energía; <https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es>

Agencia Energía Extremadura; <https://www.agenex.net/es/>

Agencia Idea; [www.agenciaidea.es/in](http://www.agenciaidea.es/in)

CDTI - Centro para el desarrollo tecnológico industrial; <https://www.cdti.es>

IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía; <https://www.idae.es/>

Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial IVACE Energía; <http://www.ivace.es/>

Ministerio de Economía y Empresa; <http://www.mineco.gob.es/portal/site/mineco/idi>

CIEMAT - PSA (Plataforma Solar de Almería); <http://www.psa.es/>

#### Asociaciones

ANESE - Asociación de Empresas de Servicios Energéticos; <https://www.anese.es/>

Asoc. Clúster Energía Extremadura; <http://www.energiaextremadura.org/>

PROTERMOSOLAR - Asociación para la Promoción de la Industria Termosolar;  
<https://www.protermosolar.com/>

PTE-ee - Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética; <https://www.ptee.org/>

#### Centros tecnológicos

AICIA; <http://aicia.es/>

Cener; <http://www.cener.com/>

CIC-Energigune; <http://www.cicenergigune.com/>

Fundación TecnaliaResearch&Innovation; <https://www.tecnalia.com/es/tecnalia/index.htm>

Fundación Tekniker; <http://www.tekniker.es/es>

IMDEA Energía; <https://www.energia.imdea.org/>

Instituto Tecnológico de Canarias (ITC).; <http://web.itccanarias.org/>

ISFOC; <http://www.isfoc.net/index.php/es/>

Junta de Extremadura – CICYTEX; <http://cicytex.juntaex.es/es/>

Leitat; <https://www.leitat.org/>

#### Grandes empresas

Abengoa Solar España, s.a.; <http://www.abengoa.es/>

ACS Industria – COBRA; <https://www.grupoacs.com/>

Engie; <https://www.engie.es/>

FCC; <https://www.fcc.es/>

OHL; <http://www.ohl.es/>

RioglassSolar,s.a.; <https://www.rioglass.com/>

Sener; <http://www.ingenieriaconstruccion.sener/>

STEAG EnergyServices Solar, s.l.u.; <https://www.steag-energyservices.com/>

SUNCNIM; <https://www.suncnim.com/en>

TSK EnergySolutions S.L.U.; <http://www.grupotsk.com/>

#### Pequeña empresas y asesores industriales

Aalborg CSP; <https://www.aalborgcsp.com/>

ABACO Estudios y Proyectos; <http://www.abaco.biz/>

Absolicon; <http://www.absolicon.com/>

ACE REFRACTORY INTERNATIONAL, S.L.; [www.refractaris.com](http://www.refractaris.com)

Aiguasol; <https://aiguasol.coop/es/>

Aira Robótica ; <https://airarobotica.es/>

Aitesa; <http://www.aitesa.es/>

Aorasolar; <https://aora-solar.com/>

APRICOT INGENIERIA, S.L.; <http://apricotingeneria.com/>

ARRAM; <http://www.aram.net/>

Asit-Solar; <http://www.asit-solar.com/>

ATA Renewables; <http://atarenewables.com/>

Atria Smart EnergySolutions ( no disponible)

Ayesa; <https://www.ayesa.com/es/>

Barrizar; <http://barrizar.com/es/inicio/>

BatzEnergy, s.l.u.; <http://www.batzenergy.com/>

BCB; <https://www.bcb.es/>

Cadesoluciones; <https://cadeengineering.com/es/>

CREARA; <https://www.creara.es/>

CSP Services España S.L.; <http://www.cspservices.de/>

CSP Today (FCBI energy LTD.); <http://www.fcbi-energy.com/>

E3i; <http://www.e3i.es/>

ESCAN theEnergyConsulting; <http://escansa.es/>

Fresnex; <https://www.fresnex.com/>

Gonzalo Lobo –Industrial Advisor;

Greenflex; <https://www.greenflex.com/es/>

HELIOVIS; <https://heliovis.com/>

Inersur; <http://www.inersur.com/>

Ingeniero Consultor

Isotrol ; <https://www.isotrol.com/>

Serled Consultores; <http://www.serled.com/>

SOLATOM; <http://www.solatom.com/>

Juan Ignacio Burgaleta – Industrial advisor

Soltune CPV; <http://www.soltunecpv.com/>

TECNODRON; <http://tecnodron.es/>

Virtual Mech; <http://virtualmech.es/>

#### Universidades

CIESOL-Centro de Investigaciones en Energía Solar. Centro Mixto Universidad de Almería-CIEMAT; <http://www.ciesol.es/>

Colegio de ingenieros Industriales de Madrid; <http://portal.coiim.es/>

Universidad Carlos III de Madrid; <https://www.uc3m.es/>

Universidad de Almería; <https://www.ual.es/>

Universidad de Cataluña; <https://www.upc.edu/ca>

Universidad de Extremadura; <https://www.unex.es/>

Universidad de las Islas Baleares; <https://www.uib.es/es/>

Universidad de Sevilla; <http://www.us.es/>

#### Actores de la I+D+i <sup>37</sup>

Aunque no se dispone de listado exhaustivo de las infraestructuras de investigación disponibles en España para la tecnología de energía solar térmica para calor de procesos industriales, se sabe que la mayoría de los centros de I + D, que anteriormente trabajaban en tecnologías de plantas de energía solar térmica, están abriendo líneas de investigación relacionadas con las aplicaciones de energía solar térmica para calor de procesos.

---

<sup>37</sup>Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes. Draft Concept Note for Spain. Ciemat-PSA. Eduardo Zarza

Cabe señalar aquí que muchas de las instalaciones de I + D disponibles en España para tecnologías de plantas de energía solar térmica también son útiles para las tecnologías de energía solar térmica para calor de procesos industriales. Así, por ejemplo, tenemos en varios centros españoles de I + D las siguientes instalaciones disponibles: cámaras de prueba de envejecimiento de componentes solares, instalaciones de calibración para sensores de radiación solar, instalaciones de caracterización para paneles reflectores de concentración, laboratorios ópticos para recubrimientos selectivos y recubrimientos antirreflectantes. Instalaciones de prueba y dispositivos de inspección de campo para tubos receptores de foco de línea.

Además, también hay instalaciones de I + D especialmente diseñadas para las tecnologías de energía solar térmica para calor de procesos industriales. Tres ejemplos de estas instalaciones ya disponibles en España son:

1. La planta piloto de mediana escala existente en la Universidad de Lleida.

Instalación experimental con un rango de temperatura de operación de 50 - 380°C que está integrado por cuatro partes principales: (1) el sistema de calefacción, una caldera eléctrica de 24 kWe que se calienta y recircula el HTF; (2) el sistema de enfriamiento, un intercambiador de calor de aire-HTF de 20 kWth que enfría el HTF; (3) el sistema de almacenamiento, dos tanques de almacenamiento de calor latente de 0.154 m<sup>3</sup> para almacenamiento de PCM y dos tanques de almacenamiento de calor sensible de 0.154 m<sup>3</sup> para almacenamiento de sales fundidas; y (4) el intercambiador de calor de sales fundidas con HTF.

2. El centro de pruebas CAPSOL en la Plataforma Solar de Almería.

CAPSOL es una instalación de prueba de energía solar térmica de concentración diseñada y construida para la prueba de colectores solares de paso parabólico de pequeño tamaño y alta precisión en condiciones ambientales reales. La instalación está diseñada para funcionar con agua a presión en un amplio rango de condiciones de operación: temperaturas de fluido desde ambiente hasta 230°C, tasas de flujo de 0.3 a 2.0 m<sup>3</sup> / h y presiones de hasta 25 bar.

3. El laboratorio acreditado de CENER para realizar pruebas de captadores solares térmicos.

Este laboratorio está compuesto por infraestructuras exteriores e interiores para probar las pruebas de durabilidad y eficiencia de los colectores solares para calentar líquidos o aire, según la norma internacional ISO 9806.

#### **4.3.2. Sector de solar térmica de concentración en Portugal**

##### Antecedentes e contexto

O desenvolvimento atual de programas de investigação e desenvolvimento tecnológico (I&D) e financiamento para energia solar de concentração (em inglês, Concentrated Solar Power ou CSP) a nível nacional ou regional passa pela participação na "Estratégia Nacional para a Especialização Inteligente" (SMART specialization strategy),

Atualmente, não existem programas de financiamento relacionados especificamente com I&D em CSP, quer a nível regional ou nacional. No entanto, no passado, alguns projetos de investigação neste domínio ou em áreas relacionadas com ao CSP, foram financiados pela União Europeia no âmbito dos programas-quadro europeus (Framework Programme, ou FP) e ao nível nacional, pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT),

Com a aplicação da estratégia europeia “EUROPA 2020 – Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo”, entre 2014 e 2020, os programas de financiamento nacionais e regionais para atividades de I&D foram abrangidos pelo programa nacional “Portugal 2020” e expandidos regionalmente através dos seus Programas Operacionais (PO). As energias renováveis são incluídas e financiadas através da iniciativa “Estratégia Nacional para a Especialização Inteligente” (SMART specialization strategy), através dos PO’s regionais, com o CSP apenas mencionado explicitamente na estratégia de especialização SMART do Alentejo. Neste contexto a investigação sobre CSP ainda não é mencionada nos Programas Temáticos Nacionais do programa “Portugal 2020”, assim como se encontra explicitamente excluída do Programa Operacional de Sustentabilidade e Utilização Eficiente de Recursos (POSEUR).

Foi lançado pela FCT em 2016 o concurso nacional para financiamento da “Infraestrutura Nacional de Pesquisa em Concentração de Energia Solar” (INIESC) na sequência da avaliação do roteiro nacional de infraestruturas de investigação no marco temporal 2014-2020. O modelo de financiamento proposto pela FCT, estabelece um roteiro de seis anos para as atividades de I&D em CSP a integrar pelo INIESC.

Abrangendo as regiões do Alentejo e Algarve e o restante território nacional, a política energética no médio prazo, até 2020, é definida pelos ministérios que tutelam a Indústria, a Economia e o Ambiente, através de dois documentos principais: o Plano Nacional de Ação para Energias Renováveis (PNAER) e o Plano Nacional de Ação sobre Eficiência Energética (PNAEE).

Em termos de política de longo prazo para as décadas entre 2020 e 2050, está em curso a discussão para a futura política energética através da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (EN AAC), que irá estabelecer objetivos e metas para a descarbonização substancial da Economia Portuguesa até 2050, estando a DGEG a coordenar o relatório setorial da Energia.

#### Dados de síntese económica do setor

Embora se considere a possibilidade de um grande potencial de mercado em termos nacionais, devido ao número reduzido de instalações ou protótipos experimentais de energia solar de concentração aplicada a calor de processo industrial, não existem registos que permitam descrever o sector em termos macroeconómicos, nomeadamente nas regiões do Alentejo e Algarve, com exceção da infraestrutura de investigação e de ensaios na Universidade de Évora.

Contudo, embora não tenha sido realizado nenhum estudo específico sobre o mercado nos últimos anos, foi recolhida alguma informação com recurso a artigos de revistas da especialidade e consulta em páginas oficiais (internet) de entidades da administração pública, as quais permitem por agora identificar as principais áreas da economia com potencial de aplicação do sistema solar para calor de processo.

Indústria da alimentação e bebidas: o sector agroindustrial de alimentação e bebidas tem grande impacto e distribuição ao nível nacional, na qual o calor solar de processo pode ser implementado em diferentes estágios da cadeia produtiva. As tecnologias de conversão de energia solar de concentração podem reduzir o consumo de combustíveis fósseis habitualmente utilizados nos sistemas de condicionamento ambiental, contribuindo para garantir temperaturas estáveis em estufas, especialmente no inverno, e também podem ser implementadas em caldeiras e secadores no patamar de 100-150 °C de temperatura.

Indústria de plásticos: este setor industrial utiliza reatores térmicos no processamento térmico da matéria prima, utilizando circulação de óleo térmico quente a temperaturas próximas de 300°C, cuja energia térmica é proveniente por queimadores a gás ou resistências elétricas. Neste conjunto de processos de aquecimento, existe o potencial de utilização de sistema solar térmico de concentração de média temperatura, para pré-aquecimento do óleo térmico para circulação do fluido antes de entrar nos aquecedores convencionais.

Indústria da cortiça: a indústria corticeira distribui-se pelos setores de transformação, granulação e aglomerados, com grande prevalência no Alentejo e Algarve, cujos níveis de disponibilidade de irradiação solar são os maiores a nível nacional. As diversas etapas de processo dos produtos da cortiça, incluem a fervura, aquecimento e secagem, onde existe grande potencial de aplicação de calor solar de processo. No setor de produção de aglomerados, os produtos derivados de cortiça expandida, necessitam da utilização de vapor superaquecido na operação de autoclavagem, existindo grande potencial de aplicação de calor através de sistema solar térmico de concentração.

Indústria eletrónica: encontra-se instalado numa fábrica portuguesa de componentes eletrónicos um sistema protótipo com coletores solares do tipo CPC, com o propósito de aplicar os resultados em futuras instalações neste setor industrial. As aplicações de energia solar nesse setor variam de água quente sanitária a banhos termais que podem exigir temperaturas no patamar de 100 a 200 °C. Este setor industrial possui grande diversidade de sistemas, cujas aplicações de sistemas solares em calor de processo necessitam de um design apropriado para ter sucesso de implementação neste setor.

Indústria do turismo: a oferta turística nacional, apresenta grande distribuição territorial, no continente e regiões autónomas, com grande incidência no Algarve e Madeira. As unidades hoteleiras possuem um perfil de consumo adaptado à disponibilidade solar, uma vez que a maior parte da sua procura ocorre durante as férias da época estival em períodos em que a irradiância solar é máxima. A maior parte das necessidades de calor corresponde a consumos de água quente sanitária (AQS), destinadas a diversos processos do funcionamento de unidades hoteleiras, mas condicionadas às flutuações sazonais de ocupação, como: banhos, lavandarias, piscinas, saunas e ginásios. Neste setor de atividade a utilização de energia solar também pode ser de grande interesse, em sistemas de hibridização com bombas de calor em sistemas de refrigeração solar.

Outros setores de possível interesse, com potencial de aplicação do sistema solar para calor de processo, poderão estar ligados a processos térmicos de dessalinização de água para consumo humano, às indústrias químicas, dos curtumes, da transformação de madeira, da cerâmica de tijolos ou mesmo à atividade de exploração mineira.

Neste domínio do CSP, existem atualmente instalações de demonstração em processos industriais, que se encontram em avaliação:



1) Instalação para fornecer calor de processo nos circuitos de lavagem e secagem numa indústria metalúrgica (patamar de temperatura entre 50 e 160 °C), projetada para gerar 67 kWth (área total de 108 m<sup>2</sup>) através de coletor parabólico Icarus Heat® com óleo térmico como fluido de transferência (temperatura de 180°C à saída do coletor) e hibridizado com um queimador a gás natural. Mais detalhes: <http://ship-plants.info/solar-thermal-plants/170-silampos-s-a-portugal?country=Portugal>.

2) Instalação para fornecer calor de processo na preparação e impregnação de eletrólitos numa indústria de componentes eletrónicos (patamar de temperatura entre 40 e 180 °C). A instalação encontra-se projetada para gerar 100 kWth (a 180 °C) usando um campo solar de 186 m<sup>2</sup> de área de abertura de coletores do tipo CPC, usando óleo térmico como fluido de transferência de calor. Está incluída no sistema um processo de armazenamento de energia térmica com material de mudança de fase, bem como o armazenamento sensível de calor.

### Principais atores do setor

Apresenta-se em seguida, a lista simplificada de entidades, em quantidade e tipologia, de parceiros nacionais envolvidos no apoio e desenvolvimento de projetos e atividades de I&D em CSP (centro de investigação, PME, indústria, administração pública, organismos da sociedade civil, etc.)

Entidades e centros de Investigação: 8

- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), [www.lneg.pt](http://www.lneg.pt)
- Universidade de Évora, [www.uevora.pt](http://www.uevora.pt)
- Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e Desenvolvimento (IST-ID), <http://ist-id.pt>
- Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID), [www.inesc-id.pt](http://www.inesc-id.pt)
- Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI/FEUP), [www.inegi.pt](http://www.inegi.pt)
- Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), [www.isq](http://www.isq)
- Universidade de Aveiro, [www.ua.pt](http://www.ua.pt)
- Universidade do Minho, [www.uminho.pt](http://www.uminho.pt)

Empresas de Pequena e Média dimensão (PME): 2

- Lógica EM SA, [www.logica-em.com](http://www.logica-em.com)
- Generg, [www.generg.pt](http://www.generg.pt)

Setor Industrial: 5

- Martifer Solar, [www.martifersolar.com](http://www.martifersolar.com)
- MCG, [www.mcg.pt](http://www.mcg.pt)
- Efacec, [www.efacec.pt](http://www.efacec.pt)
- EdPi, [www.edp.com](http://www.edp.com)
- Saint Gobain, [www.saint-gobain.pt](http://www.saint-gobain.pt)

## Administração Pública: 8

- Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), [www.fct.pt](http://www.fct.pt)
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDRA),
  - [www.ccdr-a.gov.pt](http://www.ccdr-a.gov.pt)
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve (CCDRA),
  - [www.ccdr-alg.gov.pt](http://www.ccdr-alg.gov.pt)
- COMPETE 2020 - Programa Operacional Factores de Competitividade, [www.compete2020.gov.pt/](http://www.compete2020.gov.pt/)
- Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação (IAPMEI), [www.iapmei.pt](http://www.iapmei.pt)
- Agência Nacional de Inovação (ANI), [www.ani.pt](http://www.ani.pt)
- Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), [www.dgeg.gov.pt](http://www.dgeg.gov.pt)
- Agência para a Energia (ADENE), [www.adene.pt](http://www.adene.pt)

## Organizações da sociedade civil: 2

- Instituto Português de Energia Solar (IPES), [www.ipes.pt](http://www.ipes.pt)
- EnergyIn - Pólo de Competitividade e Tecnologia da Energia, [www.energyin.pt](http://www.energyin.pt)

## Atividades e infra-estruturas de investigação

As instituições nacionais de ID&T contribuem desde os anos 70 (sec XX) na investigação científica, desenvolvimento tecnológico e inovação empresarial no domínio do estudo, aplicações e simulação de processos da energia solar, participando em programas, redes, concursos e projetos ao nível nacional, da EU e mundial.

Os principais atores nacionais ao nível I&D em programas de investigação no domínio da energia solar são a Cadeira de Energias Renováveis da Universidade de Évora (UEVORA), o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), o Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Industrial (INEGI) e a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Recentemente, foi criado o INIESC, a Infra-estrutura Nacional de Investigação para a Energia Solar de Concentração, aproveitando os conhecimentos, equipamentos e instalações experimentais complementares existentes na UEVORA e no LNEG. O INIESC tem o seu foco na conversão térmica de energia solar a média/alta temperatura e tem por objetivo o desenvolvimento de tecnologias de concentração coletores solares e suas aplicações, para permitir a operação nas médias ( $100^{\circ}\text{C} < T < 250^{\circ}\text{C}$ ) e altas ( $T > 250^{\circ}\text{C}$ ) patamares de temperatura.

Com ênfase no desenvolvimento de sistemas de concentração, a infra-estrutura aborda diversos campos com vista à aplicação desses sistemas, desde a dessalinização de água ou energia térmica para processo industrial à produção termoelétrica e aos combustíveis solares, com promoção de transferência de tecnologia para a indústria, permitindo assim uma abordagem holística ao processo de desenvolvimento de produto.

No domínio da Administração Pública Portuguesa, por intermédio do Ministério do Ambiente a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) é o órgão que tem por missão contribuir para a conceção, promoção e avaliação das políticas relativas à energia e aos recursos geológicos, numa

ótica do desenvolvimento sustentável e de garantia da segurança do abastecimento. Possui competências de I&D relacionadas com os domínios de integração da energia solar em materiais, processos e simulação e acompanha o desenvolvimento e metas do Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC) bem como no Roteiro para a Descarbonização 2050”,

Ao nível da administração regional e municipal do Algarve e Alentejo, intervêm com carácter local as agências de ambiente e energia, com destaque para a Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve (AREAL), a Agência Regional de Energia do Centro e Baixo Alentejo (ARECBA) e Agência Regional de Energia e Ambiente do Norte Alentejano e Tejo (AREANATEjo). A AREAL tem competências em serviços de certificação energética, no estudo, desenvolvimento e divulgação em projetos de inovação tecnológica que visam a aplicação da energia solar nas vertentes térmica e fotovoltaica, nas diversas áreas da indústria, dos serviços e da sociedade.

A Universidade de Évora (UEVORA) é um ator principal ao nível nacional, nos domínios de I&D da energia solar de concentração, abrangendo o estudo e desenvolvimento de tecnologias solares térmicas, a implementação de plataforma experimental e normativas de ensaio a nível industrial e o apoio à sua comercialização no mercado.

Em estreita colaboração a UEVORA, o LNEG e o INEGI, participam no desenvolvimento, a implementação e o processamento de dados, com o objetivo de produzir o mapeamento confiável de recurso DNI, através duma Rede DNI com 11 estações de medição de Irradiância Solar Direta, para futura implementação nacional de sistemas CSP.

A UEVORA possui uma infraestrutura de I&DT designada “Plataforma de Sais Fundidos de Évora” ([www.emsp.uevora.pt/](http://www.emsp.uevora.pt/)) em colaboração com a DLR (Agência Aeroespacial Alemã), cujo objetivo é testar em escala industrial, o uso de sais fundidos (patamar de 580 °C) como fluido operacional em campo linear de coletores solares equipado com instalação de armazenamento de energia de dois tanques de sal (tanque quente e frio).

A UEVORA possui também a infraestrutura de ensaios “Plataforma de Teste de Concentradores Solares” (ISO9806) destinada ao desenvolvimento e teste de protótipos industriais e produtos comerciais. Possui seguimento solar 2D, circuito de óleo térmico e outras valências adequadas para testar diferentes configurações de coletor de concentração solar (patamar 380 °C).

O Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), anteriormente designado por INETI, tem uma longa experiência acumulada na avaliação do recurso, no estudo, aplicações e simulação de processos da energia solar, incluindo o desenvolvimento de protótipos de secadores e estufas solares, desenvolvimento de modelos e simulação de sistemas para estudar esquemas de integração, bem como estudos de potencial e viabilidade industrial, cujos exemplos são os projetos POSHIP ou STAGE-STE.

No campo das energias renováveis, transversal a diversas áreas de investigação, o LNEG possui instalações laboratoriais e de ensaios e um cluster de computação de alto desempenho (HPC), ajustado às aplicações comerciais e industriais do calor de processo em térmica solar (SHIP), Essas instalações incluem o Laboratório de Energia Solar (LES) e o Laboratório de Materiais e Revestimentos (LMR), laboratórios de ensaios credenciados de acordo com a EN ISO 17025.

O Laboratório de Energia Solar (LES) do LNEG, é especializado neste domínio desde o início dos anos 80 e atividade acreditada desde os anos 90. Realiza ensaios de coletores, depósitos, depósitos combinados e sistemas solares térmicos, e pode realizar a caracterização ótica de componentes de coletores.

O Laboratório de Materiais e Revestimentos (LMR) do LNEG é especializado nas áreas de durabilidade, corrosão, proteção anticorrosiva, caracterização morfológica, física e química de materiais e revestimentos. No domínio das aplicações e componentes para o setor da energia solar, sem ou com concentração, os serviços prestados no LMR abrangem a durabilidade dos refletores solares, absorvedores e revestimentos de absorvedores em ambientes de envelhecimento acelerado, com e sem ciclos de temperatura, humidade, radiação (UV e arco de Xénon) e contaminantes (spray de sal, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>).

O LNEG também possui na sua área de ID&T, um cluster de computação de alto desempenho (HPC), baseado em software ANSYS para CFD, TRNSYS e Tonatiuh, principalmente dedicado a estudos de simulação e análise de problemas de armazenamento de energia térmica em sistemas de energia solar concentrada (CSP).

## 5. CADENA DE VALOR SECTORIAL

Como se ha expuesto, para hacer un mapeo de un sector hay que conocerlo profundamente. Gracias a la composición del consorcio de este proyecto, esta tarea fue realizada sin mucha dificultad. Ahora bien, debido a pequeñas diferencias entre las cadena de valor de las regiones de Andalucía y las del Algarve-Alentejo, se tuvo que realizar pequeñas matizaciones para que la cadena de valor resultante fuera de utilización en todo el ámbito geográfico del proyecto.

A continuación se detallan las cadenas de valor para cada sector y definiéndose los roles de cada actor:

### 5.1. Sector de Depuración de Aguas residuales urbanas

Actores integrantes de la cadena:

- Administración pública.  
Personas jurídico-públicas responsables de la gestión pública de la supervisión, control, regulación, planificación sectorial, autorización y permisos del ciclo de agua.
- Organismo público de fomento del sector.  
Aquellos actores dependientes o vinculados a la Administración General del Estado o Autónoma para la realización de actividades administrativas, sean de fomento, prestación, gestión de servicios públicos o producción de bienes de interés público susceptibles de

contraprestación, así como actividades de contenido económico reservadas a las Administraciones Públicas.

- Investigación y apoyo a la Innovación.  
Universidades y Centros tecnológicos orientados a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico relacionados con el ciclo del agua.

- Asociaciones /Plataforma tecnológica.  
La Plataformas Tecnológicas del agua es una estructura público-privada de trabajo en equipo lideradas por la industria, en las que todos los agentes sistema español de Ciencia-Tecnología-Innovación interesados en el campo tecnológico del ciclo del agua trabajan conjunta y coordinadamente para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo.

Las asociaciones relacionada con el ciclo del agua son agrupaciones de personas constituidas para realizar una actividad colectiva de una forma estable, organizadas democráticamente, sin ánimo de lucro e independientes, al menos formalmente, del Estado, los partidos políticos y las empresas.

- Consultoría/Ingeniería.  
La consultoría es un servicio de asesoría especializada e independiente al que recurren las empresas con el fin de encontrar soluciones a uno o más de sus problemas de negocio o necesidades empresariales, que se sustenta en la innovación, la experiencia, el conocimiento, las habilidades de los profesionales, los métodos y las herramientas.

La ingeniería es el servicio que se presta de conocimiento orientado a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial.

- Construcción /fabricación de instalaciones de tratamiento de agua.  
Actores encargados de la implantación de una nueva planta de tratamiento de agua o en general cualquier obra pública y de los elementos que la constituyen.
- Provisión de equipamientos y materias primas para instalaciones del ciclo del agua.  
Servicios de suministro de los elementos que conforman una instalación del ciclo del agua y de las materias necesarias para su funcionamiento.
- Operación de instalaciones del ciclo del agua.  
Actores cuya misión es operar, planificar y gestionar instalaciones del ciclo de agua.
- Mantenimiento de instalaciones del ciclo del agua.  
Actores cuya misión es mantener, las instalaciones del ciclo de agua, puede coincidir con los de operación de las instalaciones.

- Gestión de infraestructuras de saneamiento y depuración.  
Los actores que gestionan el conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento del ciclo del agua.
- Centro de transferencia y tratamiento de residuos.  
Las estaciones de transferencia son centros de recepción de lodos ubicados en el entorno de las depuradoras, cuya finalidad es permitir la descarga de los camiones de recogida de lodos evitando su desplazamiento hasta el centro de tratamiento.
- Centro de compostaje de lodos.  
Instalaciones en las que se estabiliza los residuos orgánicos, incluidos los lodos de depuradoras, en condiciones aerobias, a lo largo de la cual se generan elevadas temperaturas durante el tiempo suficiente para la higienización de los mismos.
- Centro de tratamientos térmicos de lodos.  
Instalaciones dedicadas a reducir el agua contenida en los lodos de depuradoras de las aguas residuales por evaporación mediante la aportación de calor, o la utilización de los lodos como combustible.
- Vertedero de lodos y TRD.  
Instalaciones de disposición de lodos, escombros y otros desperdicios que provienen de la actividad humana.
- Laboratorios de análisis y certificación.  
Los actores responsables de las actividades de control de las características del agua potable, residuales, lodos y otras sustancias que intervienen en el ciclo del agua, debiendo estar homologadas por las entidades independientes de certificación.
- Logística de transporte.  
Actores encargados del traslado de productos y subproductos relacionados con el ciclo del agua.
- Formación.  
Entidades que incrementan el conocimiento de los actores de la cadena de valor en las materias relacionadas con el ciclo del agua y las de carácter transversal al sector.
- Financiero.  
Conjunto de empresas dedicadas a la intermediación financiera donde participan compañías corporaciones de ahorro y vivienda, bancos. etc.

En la siguiente figura se representa la cadena de valor del sector de tratamiento de depuración de las aguas residuales urbanas.

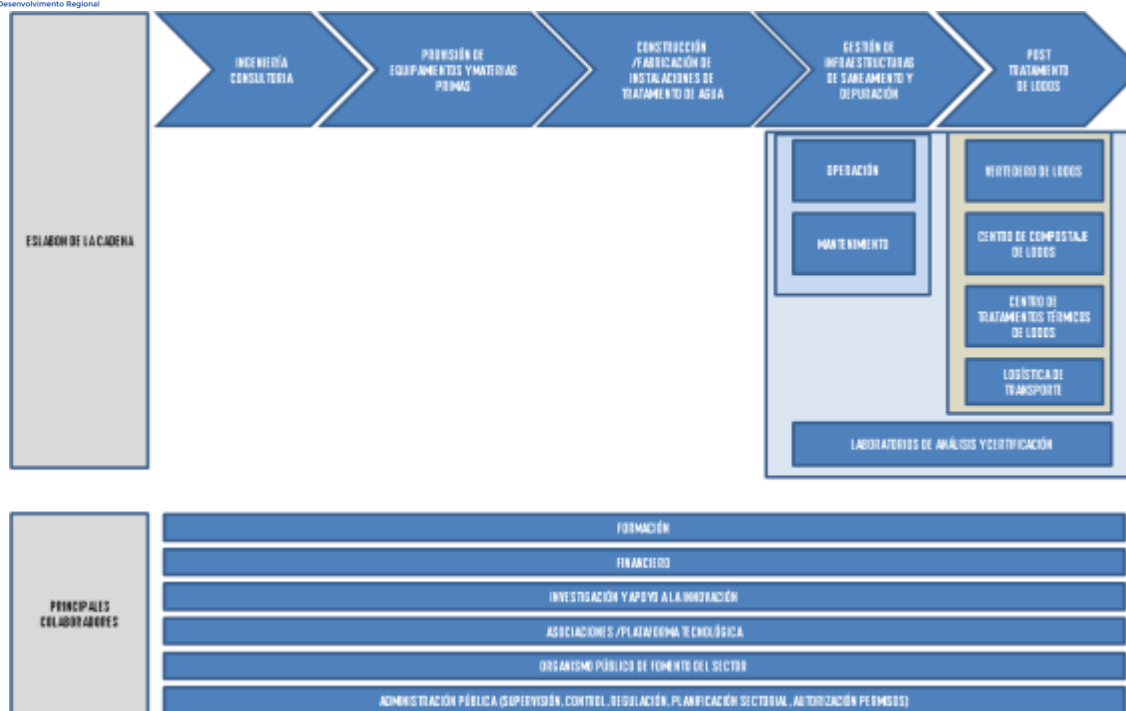


Figura 36 Cadena de valor del sector depuración de aguas residuales

## 5.2. Sector de Residuos domésticos

Actores integrantes de la cadena:

- Administración pública  
Personas jurídico-públicas responsables de la gestión pública de la supervisión, control, regulación, planificación sectorial, autorización y permisos del tratamiento de residuos domésticos.
- Organismo público de fomento del sector.  
Aquellos actores dependientes o vinculados a la Administración General del Estado o Autonómica para la realización de actividades administrativas, sean de fomento, prestación, gestión de servicios públicos o producción de bienes de interés público susceptibles de contraprestación, así como actividades de contenido económico reservadas a las Administraciones Públicas.
- Investigación y apoyo a la Innovación.  
Universidades y Centros tecnológicos orientados a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico relacionados con el tratamiento de residuos domésticos.
- Asociaciones /Plataforma tecnológica.  
La Plataformas Tecnológicas es una estructura público-privada de trabajo en equipo lideradas por la industria, en las que todos los agentes sistema español de Ciencia-Tecnología-

Innovación interesados en el campo tecnológico de los residuos trabajan conjunta y coordinadamente para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo. No se ha localizado ninguna plataforma especializada en el sector de residuos domésticos en España.

Las asociaciones relacionada con el ciclo del agua son agrupaciones de personas constituidas para realizar una actividad colectiva de una forma estable, organizadas democráticamente, sin ánimo de lucro e independientes, al menos formalmente, del Estado, los partidos políticos y las empresas.

- Investigación y apoyo a la Innovación.  
Universidades y Centros tecnológicos orientados a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico relacionados con el ciclo del agua.
- Asociaciones /Plataforma tecnológica.  
La Plataformas Tecnológicas del agua es una estructura público-privada de trabajo en equipo lideradas por la industria, en las que todos los agentes sistema español de Ciencia-Tecnología-Innovación interesados en el campo tecnológico del ciclo del agua trabajan conjunta y coordinadamente para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo.

Las asociaciones relacionada con el ciclo del agua son agrupaciones de personas constituidas para realizar una actividad colectiva de una forma estable, organizadas democráticamente, sin ánimo de lucro e independientes, al menos formalmente, del Estado, los partidos políticos y las empresas.

- Consultoría/Ingeniería.  
La consultoría es un servicio de asesoría especializada e independiente al que recurren las empresas con el fin de encontrar soluciones a uno o más de sus problemas de negocio o necesidades empresariales, que se sustenta en la innovación, la experiencia, el conocimiento, las habilidades de los profesionales, los métodos y las herramientas.

La ingeniería es el servicio que se presta de conocimiento orientado a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial.

- Construcción /fabricación de instalaciones de tratamiento residuos domésticos.  
Actores encargados de la implantación de una nueva planta de tratamiento de residuos domésticos y de los elementos que la constituyen.
- Provisión de equipamientos y materias primas para instalaciones de tratamiento de residuos domésticos.



- Servicios de suministro de los elementos que conforman una instalación de tratamiento de residuos domésticos y de las materias necesarias para su funcionamiento
- Operación de instalaciones de tratamiento de residuos domésticos.  
Actores cuya misión es diseñar, operar, planificar y gestionar instalaciones de tratamiento de residuos domésticos.
  - Mantenimiento de instalaciones de tratamiento de residuos domésticos.  
Actores cuya misión es mantener, las instalaciones de tratamiento de residuos domésticos, puede coincidir con los de operación.
  - Gestión de vertederos.  
Los actores que gestionan el conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para del funcionamiento de los vertederos.
  - Separación en origen.  
Actores participantes en la separación selectiva de residuos en el origen de su producción.
  - Recolección y traslado.  
Actores intervinientes en la recolección de los residuos domésticos desde el origen de producción y su traslado a las plantas de tratamiento o de transferencia.
  - Recolección y traslado puerta a puerta.  
Los participantes en la recogida de las diferentes fracciones de los residuos en la misma puerta de los edificios.
  - Plantas de transferencia  
Las estaciones de transferencia son centros de recepción de residuos urbanos ubicados en el entorno de las poblaciones, cuya finalidad es permitir la descarga de los camiones de recogida de residuos urbanos, evitando su desplazamiento hasta el centro de tratamiento.
  - Acondicionamiento.  
Actores que gestionan las instalaciones previas de adecuación de los productos generados en una planta de tratamiento de residuos previos a su comercialización, a su valorización o bien para hacer más eficiente su transporte y disposición final.
  - Triaje.  
Parte de la cadena consistente en instalaciones que combinan procesos de selección automáticos y manuales con el objetivo de separar las fracciones recuperables de la mezcla de residuo y prepararlas para la comercialización.
  - Transformación en combustible derivado de residuos.

Actores que generan los combustibles derivados de residuos (CDRs) que son producidos a partir de residuos sólidos municipales triturados y tratados con vapor presurizado en autoclaves.

- Transformación en compost.  
Eslabones de la cadena que gestionan las instalaciones en las que se estabiliza los residuos orgánicos, incluidos los lodos de depuradoras, en condiciones aerobias, a lo largo de la cual se generan elevadas temperaturas durante el tiempo suficiente para la higienización de los mismos.
- Comercialización, logística y distribución de productos valorizados.

Actores responsables de los recursos, herramientas o elementos con los que cuenta una empresa para desarrollar sus actividades comerciales y el reparto de los productos valorizados.

- Comercialización cliente final.  
Actores encargados de vender los productos valorizados procedentes del tratamiento de los residuos sólido urbanos.
- Distribución de energía generada en las instalaciones TRD.  
Actores intervinientes en los diferentes modelos de aprovechamiento de la energía contenida en los residuos domésticos.
- Laboratorios de análisis y certificación.  
Los actores responsable de las actividades de control de de las operaciones y características de los productos y subproductos relacionadas con el tratamiento de los residuos domésticos, debiendo estar homologadas por las entidades independientes de certificación.
- Formación.  
Entidades que incrementan el conocimiento de los actores de la cadena en materias relacionadas con el tratamiento de residuos urbanos y de carácter transversal del sector.
- Financiero.  
Conjunto de empresas dedicadas a la intermediación financiera donde participan compañías corporaciones de ahorro y vivienda, bancos. etc.

En la siguiente figura se representa la cadena de valor del sector de tratamiento de residuos domésticos.

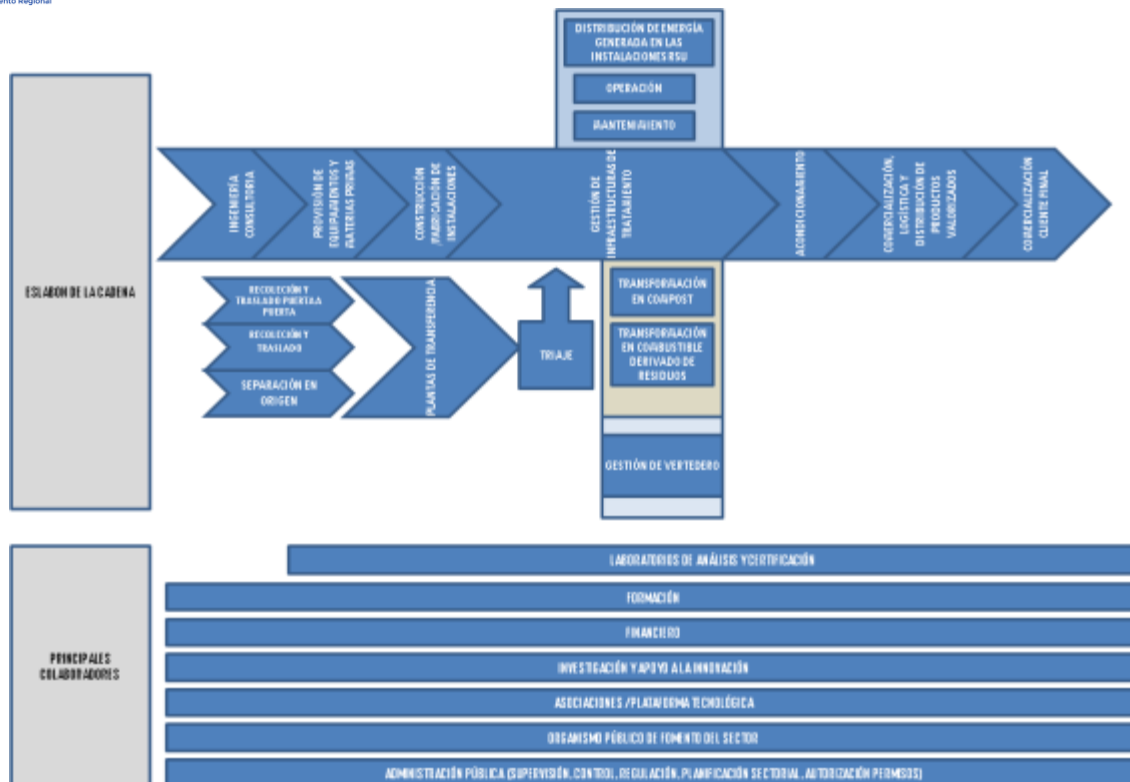


Figura 37 Cadena de valor del sector de tratamiento de residuos domésticos

### 5.3. Sector de energía solar térmica de concentración para calor de proceso

Actores integrantes de la cadena de valor del sector solar térmica de concentración para calor de procesos.

- Administración pública.  
Personas jurídico-públicas responsables de la gestión pública de la supervisión, control, regulación, planificación sectorial, autorización y permisos del tratamiento de residuos domésticos.
- Organismo público de fomento del sector.  
Aquellos actores dependientes o vinculados a la Administración General del Estado o Autónoma para la realización de actividades administrativas, sean de fomento, prestación, gestión de servicios públicos o producción de bienes de interés público susceptibles de contraprestación, así como actividades de contenido económico reservadas a las Administraciones Públicas.
- Investigación y apoyo a la Innovación.  
Universidades y Centros tecnológicos orientados a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico relacionados con la energía solar térmica de concentración.

- Asociaciones /Plataforma tecnológica.

La Plataformas Tecnológicas de la energía solar térmica de concentración es una estructura público-privada de trabajo en equipo lideradas por la industria, en las que todos los agentes sistema español de Ciencia-Tecnología-Innovación interesados en el campo tecnológico del de la energía solar térmica trabajan conjunta y coordinadamente para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo.

Las asociaciones relacionada con la energía solar son agrupaciones de personas constituidas para realizar una actividad colectiva de una forma estable, organizadas democráticamente, sin ánimo de lucro e independientes, al menos formalmente, del Estado, los partidos políticos y las empresas.

- Consultoría/Ingeniería.

La consultoría es un servicio de asesoría especializada e independiente al que recurren las empresas con el fin de encontrar soluciones a uno o más de sus problemas de negocio o necesidades empresariales, que se sustenta en la innovación, la experiencia, el conocimiento, las habilidades de los profesionales, los métodos y las herramientas.

- Fabricación de materias básicas.

Empresas que fabrican las materias primas básicas necesarias para la construcción de una instalación solar térmica tales como hormigón, acero etc.

- Fabricación de componentes.

Empresa fabricantes componentes de las instalaciones solares térmicas de concentración como espejos, receptores, estructuras, receptor, fluidos de transferencia térmica, tuberías, generación de vapor, bombas, sistemas de almacenamiento, bloque de potencia, conexión a red.

- Distribución de sistemas solares y componentes.

Actores intervinientes en la fase de comercialización de los sistema solares.

- Construcción de plantas.

Empresas dedicadas a la implantación de las instalaciones solares térmicas bajo diversas modalidades de contratación.

- Operación de plantas.

Actores cuya misión es operar, planificar y gestionar instalaciones de energía solar térmica.

- Mantenimiento de plantas.

Actores cuya misión es mantener, las instalaciones de energía solar térmica, puede coincidir con los de operación.

- Distribución de energía de la planta a red.

- Eslabón de la cadena que comercializa la energía producida por la instalación solar térmica para su vertido a la red eléctrica o a una red de distribución de calor.
- Laboratorios de análisis y certificación  
Los actores responsables de las actividades de control sobre los componentes y de las materias necesarias para su correcto funcionamiento, debiendo estar homologadas por las entidades independientes de certificación.
  - Empresas de servicios energéticos  
Es una persona física o jurídica que proporciona servicios energéticos de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario y afronta cierto riesgo económico por hacerlo. El pago de los servicios prestados se basará (en parte o totalmente) en la obtención de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.
  - Promotores de instalaciones  
Cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las instalaciones para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
  - Formación.  
Entidades que incrementan el conocimiento de los actores de la cadena en materias relacionadas con la energía solar y de carácter transversal del sector.
  - Financiero.  
Conjunto de empresas dedicadas a la intermediación financiera donde participan compañías corporaciones de ahorro y vivienda, bancos. etc.

En la siguiente figura se representa la cadena de valor del sector solar térmico.



Figura 38 Cadena de valor del sector Solar Térmico de Concentración para calor de proceso

## 6. ACTORES ENCUESTADOS Y CUESTIONARIOS

### 6.1. Actores encuestados

Los contactos de los tres sectores a los que se ha dirigido la encuesta han sido facilitados por los socios del proyecto y de la Plataforma Tecnológica Solar Concentra.

Los contactos de cada sector se han clasificado en las siguientes categorías:

- Asociaciones especializadas
- Administración pública
- Centros de investigación
- Empresas
- Universidades

La muestra de los agentes participantes en las encuestas clasificados por el tipo de entidad y región se detalla en las figuras siguientes:

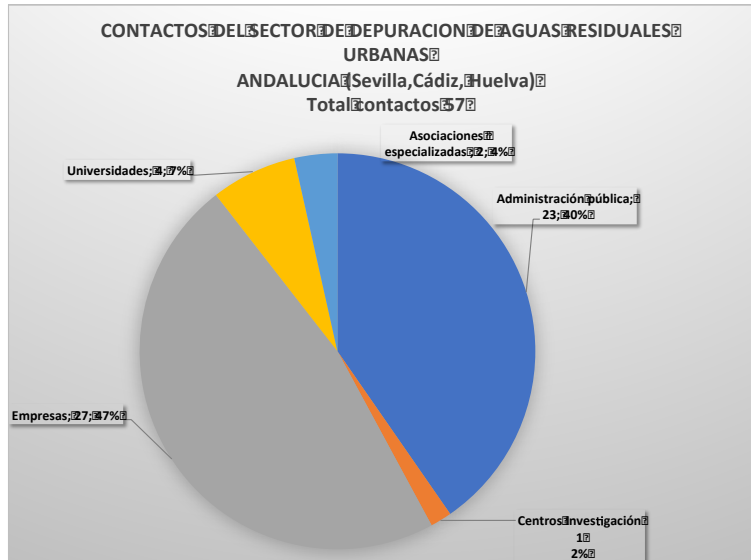


Figura 39 Contactos del sector de depuración de aguas residuales urbanas en Andalucía

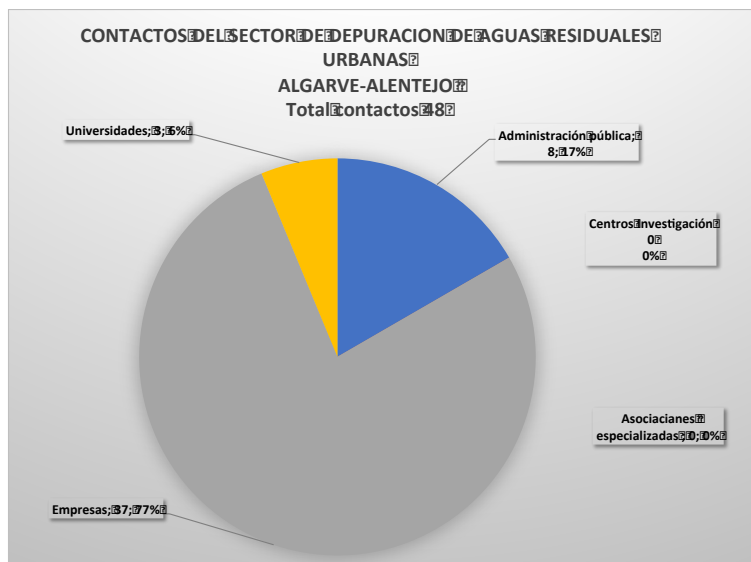
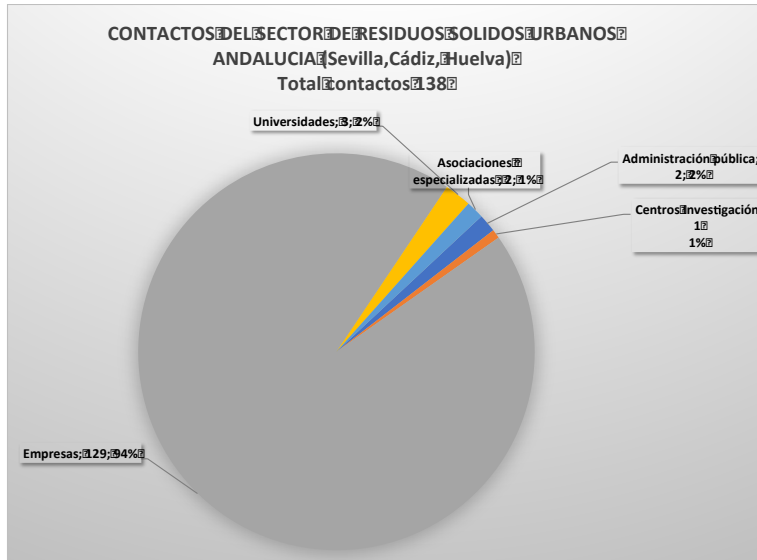


Figura 40 Contactos del sector de depuración de aguas residuales urbanas en Algarve-Alentejo



**Figura 41** Contactos del sector de residuos domésticos en Andalucía



**Figura 42** Contactos del sector de residuos domésticos en Algarve-Alentejo



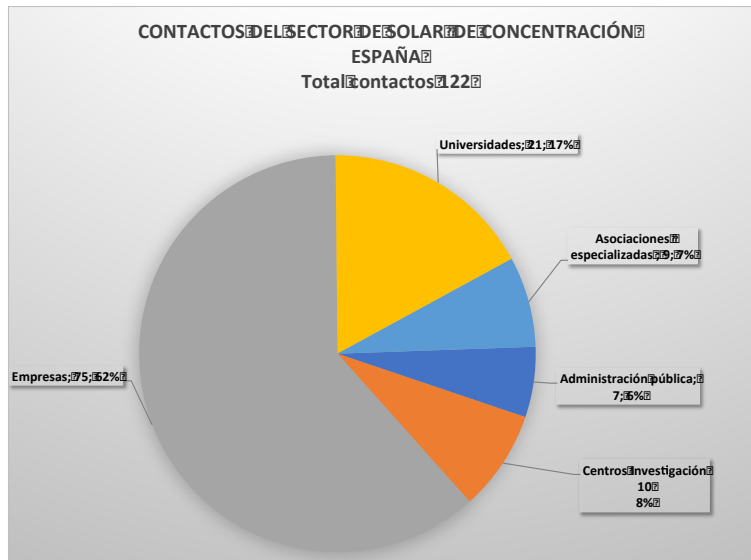


Figura 43 Contactos del sector de energía solar de concentración en España



Figura 44 Contactos del sector de energía solar de concentración en Portugal

En las siguientes tablas se muestran los datos numéricos de las encuestas enviadas:

ANDALUCIA					
SECTOR	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	CENTROS DE INVESTIGACIÓN	EMPRESAS	UNIVERSIDADES	ASOCIACIONES/PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS
TRD	2	-	102	4	-
EDAR	23	1	23	4	3

<b>STC</b>	7	2	48	10	6
<b>Total</b>	32	3	173	18	9
<b>TOTAL</b>				235	

(TRD: Sector de residuos domésticos, EDAR: Sector de depuración de aguas residuales, STC: Energía Solar de Concentración)

**Tabla 14 Número de encuestas enviadas en Andalucía**

<b>ALGARVE- ALENTEJO</b>					
<b>SECTOR</b>	<b>ADMINISTRACIÓN PÚBLICA</b>	<b>CENTROS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>EMPRESAS</b>	<b>UNIVERSIDADES</b>	<b>ASOCIACIONES/PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS</b>
<b>TRD</b>	9		15	1	1
<b>EDAR</b>	36		5	4	
<b>STC</b>	30		1	11	5
<b>Total</b>	75		21	16	6
<b>TOTAL</b>				118	

(TRD: Sector de residuos domésticos, EDAR: Sector de depuración de aguas residuales, STC: Energía Solar de Concentración)

**Tabla 15 Número de encuestas enviadas en Portugal**

Las encuestas finalmente respondidas se resumen en las tablas siguientes:

<b>SECTOR</b>	<b>PORTUGAL</b>	<b>ANDALUCIA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>TRD</b>	9	6	15
<b>EDAR</b>	8	6	14
<b>SOLAR DE CONCENTRACIÓN</b>	11	8	19

**Tabla 16 Resumen de encuestas recibidas**

A pesar que el número de respuestas recibidas no han sido muy numerosas se consideran suficientes puesto que cubren los principales actores de la cadena de valor de los sectores analizados y sobre todo, por la representatividad de las entidades que han respondido se asegura una visión completa y con conocimientos profundos de cada uno de los sectores.

En el Anexo 10.2 se encuentra una relación de las entidades y empresas tomadas de base para la remisión de los cuestionarios, se listan los nombres de las entidades de acuerdo a sus perfiles y no se dan los datos de contacto por el cumplimiento de la Ley de protección de datos.

## **6.2. Estructura de los cuestionarios**

Las encuestas (para un mayor detalle ver Anexo 10.3) se constituyeron mayoritariamente de preguntas cerradas, más otro grupo de preguntas abiertas.

Mediante esta encuesta, además de los datos de contacto de la entidad su clasificación por tamaño y por su tipo de actividad y funciones principales.

Se preguntaba sobre la realización de actividades en los otros sectores analizados, así como, su clasificación en los eslabones de la cadena del sector de su principal actividad.

Así mismo, se detectan las relaciones y actividades existentes entre los actores/agentes claves de cada eslabón de la cadena en estudio con otros eslabones de la cadena de valor, identificando y evaluando las relaciones de cada eslabón de la cadena(s) productiva(s), dirigido a poder determinar posibles diferencias/brechas al interior de la cadena desde un punto de vista de sus potencialidades, así como posibles problemáticas/oportunidades del sector en las áreas técnica, legislativas, financieras y de innovación.

La estructura del cuestionario se divide en los siguientes grandes apartados:

### **1) Caracterización de la entidad**

- a) Datos de contacto
- b) Tipo de entidad
- c) Sectores de actividad
- d) Posicionamiento en la cadena de valor

### **2) Interrelaciones con la cadena de valor**

- a) Relaciones con carácter general
- b) Relaciones en cuatro áreas específicas:
  - i) Técnica
  - ii) Legislación
  - iii) Financiera
  - iv) Innovación

### **3) Tecnología e Innovación**

- a) Estimación de los niveles de maduración de las tecnologías
- b) Evaluación actual y mejoras en la colaboración en innovación
- c) Aspectos más relevantes de su sector

La orientación en cada apartado del cuestionario está dirigida a:

(a) Valorar el grado de conexión de los eslabones de la cadena de valor.

(b) identificar la sinergia existente desarrollada al interior de cada eslabón de la cadena productiva y detectar la potencialidad de la red.

(c) Validar información sistematizada de cada cadena analizada

(d) Validar y/o identificar nuevas experiencias de innovación al interior de cada cadena productiva y determinar una priorización de los requerimientos de innovación de cada cadena productiva de manera preliminar.

Hay que señalar que los aspectos relacionados con la innovación serán desarrollados en el entregable “PP6. Informe sobre las necesidades tecnológicas y de investigación de los sectores de depuración de aguas residuales, de tratamiento de residuos domésticos y de la energía solar térmica de concentración”, aunque parte de la información necesaria se ha captado en las encuestas remitidas en el marco de este entregable.

### **6.3. Contenido y estructura de los cuestionarios**

El contenido más detallado del cuestionario se resume en los siguientes puntos. Para ofrecer una mejor claridad en la exposición, y dada la gran similitud entre los tres cuestionarios, se realiza un resumen tomando como ejemplo el del sector de depuración de aguas residuales urbanas. En todo caso, el contenido de los cuestionarios para todos los sectores analizados se encuentran, como se ha comentado con anterioridad, en el Anexo 11.5.

Las preguntas marcadas, con asteriscos en color rojo, son obligatorias.

Información detallada del cuestionario.

#### **1) Caracterización de la entidad**

##### a) Datos de contacto

Dirección de correo electrónico \*

- Datos de contacto
- Entidad: \*
- Dirección \*
- Localidad \*
- Código Postal \*
- Provincia: \*
- WWW
- Persona de contacto: \*
- Cargo:
- Teléfono
- Clasificación por tamaño
  - PYME
  - Gran Empresa
  - Otro

##### b) Tipo de entidad

## ¿A qué categoría pertenece su entidad?

### 12. Tipo de entidad \*

*Marca solo un óvalo.*

- Administración pública nacional
- Administración pública local
- Administración pública Regional
- Centros de investigación y universidades públicos
- Centros de investigación y universidades privados
- Plataforma Tecnológicas/ asociaciones del sector
- Servicios profesionales de certificación/laboratorios
- Distribución y logística (Transporte local)
- Empresa suministradora de bienes y productos
- Servicios técnicos especializados
- Empresa gestora de planta de depuración de aguas residuales
- Empresa gestora de residuos
- Consultoras /Ingenierías
- Fabricantes de equipos.
- Otros

## Sectores de actividad

### 13. ¿En cual/es de estos sectores realiza alguna actividad? \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Depuración de Aguas residuales
- Tratamiento de Residuos sólidos urbanos orgánicos
- Energía solar de concentración

## Posicionamiento en la cadena de valor

14. ¿En qué eslabón de la cadena de valor del sector de Tratamiento de aguas Residuales Urbanas considera que su empresa/institución se encuentra? Señale las que corresponda \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Administración pública (supervisión, control, regulación, planificación sectorial, autorización y permisos)
- Organismo público de fomento del sector
- Investigación y apoyo a la Innovación
- Asociaciones /Plataforma tecnológica
- Consultoría/Ingeniería
- Construcción /fabricación de de instalaciones de tratamiento de agua
- Provisión de equipamientos y materias primas para instalaciones del ciclo del agua
- Operación de instalaciones del ciclo del agua
- Mantenimiento de instalaciones del ciclo del agua
- Gestión de infraestructuras de saneamiento y depuración
- Centro de transferencia y tratamiento de residuos
- Centro de compostaje de lodos
- Centro de tratamientos térmicos de lodos (ej, secado térmico, incineración)
- Vertedero de lodos y RSU
- Laboratorios de análisis y certificación
- Logística de transporte
- Formación
- Financiero
- Otro: \_\_\_\_\_

## 2) Interrelaciones con la cadena de valor

En esta parte del cuestionario se investiga sobre las relaciones de la entidad con el resto de eslabones de la cadena de valor de su sector en general y sobre área y topics concretos.

a) Relaciones con carácter general con el resto de eslabones de la cadena:

**15. Como eslabón de la cadena de valor del sector de tratamiento de aguas residuales urbanas. ¿en qué medida ha sido relevante la cooperación con los siguientes tipos de instituciones/ empresa?**

*Marca solo un óvalo por fila.*

	Nula	Baja	Media	Alta	Muy Alta	No aplica
Administración pública (supervisión, control, regulación, planificación sectorial, autorización y permisos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organismo público de fomento del sector	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investigación y apoyo a la Innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Asociaciones /Plataforma tecnológica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consultoría/Ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Construcción /fabricación de de instalaciones de tratamiento de agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Provisión de equipamientos y materias primas para instalaciones del ciclo del agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operación de instalaciones del ciclo del agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mantenimiento de instalaciones del ciclo del agua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestión de infraestructuras de saneamiento y depuración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centro de transferencia y tratamiento de residuos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centro de compostaje de lodos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centro de tratamientos térmicos de lodos (ej. secado térmico, incineración)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vertedero de lodos y RSU	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laboratorios de análisis y certificación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística de transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Financiero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**16. En caso de haber valorado "Otra", por favor indique de quién se trata**

**b) Relaciones en cuatro áreas específicas:**

i) Área Técnica

- a. Para mejorar sus conocimientos.
- b. Para ampliar campo de actuación
- c. Para ampliar la cobertura internacional de su actividad.
- d. Otro:

ii) Área Legislativa

- a. Para colaborar en la búsqueda de soluciones a nuevos requisitos
- b. Para dar soporte a nuevas acciones legislativas

- c. Para debatir posturas frente a los nuevos retos.
- d. Otro:

iii) Área Financiera:

- a. Para mejorar su capacidad para formular proyectos de inversión (planeación financiera).
- b. Para mejorar su capacidad de acceso al crédito de la banca privada.
- c. Para mejorar su capacidad de acceso a recursos institucionales

iv) Área de Innovación:

- a. Para mejorar, desde el punto de vista tecnológico, procesos ya existentes.
- b. Para diseñar nuevos procesos.
- c. Para la aplicación de energías más sostenibles.
- d. Para informatizar / automatizar y/o incorporar nuevas partes al proceso.
- e. Otro:

A título de ejemplo y para facilitar la lectura del documento, se presenta las cuestiones consultadas relativas al área técnica y al topic “Para mejorar sus conocimientos”, siendo muy similares para el resto de áreas y topics y para los sectores analizados. En el área de innovación para el sector de solar de concentración si existen cuestiones específicas para este sector que lo diferencia de los demás.



17. ¿Tiende a relacionarse y/o asociarse con entidades del sector de tratamiento de aguas residuales urbanas para alcanzar sus diferentes objetivos en el área Técnica? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No *Pasa a la pregunta 30.*

### Área Técnica: ¿Para mejorar sus conocimientos?

18. \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No *Pasa a la pregunta 20.*

### Relación y valoración con la cadena de valor

19. Para mejorar sus conocimientos en el área técnica, indique con que eslabón y la valoración la importancia de la relación

Selecciona todos los que correspondan.

	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Administración pública (supervisión, control, regulación, planificación sectorial, autorización y permisos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organismo público de fomento del sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Investigación y apoyo a la Innovación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asociaciones /Plataforma tecnológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consultoría/Ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Construcción /fabricación de de instalaciones de tratamiento de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Provisión de equipamientos y materias primas para instalaciones del ciclo del agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operación de instalaciones del ciclo del agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mantenimiento de instalaciones del ciclo del agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de infraestructuras de saneamiento y depuración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centro de transferencia y tratamiento de residuos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centro de compostaje de lodos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centro de tratamientos térmicos de lodos (ej. secado térmico, incineración)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertedero de lodos y RSU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laboratorios de análisis y certificación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logística de transporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Financiero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3) Campo o tecnología de cada sector analizado en los que los actores desarrollan actividad

Para poder tener una visión detallada de las competencias de cada actor en los sectores analizados se consultó cuáles eran sus áreas trabajo para cada uno de ellos. Las áreas de trabajo consultadas eran específicas para cada uno de los sectores, en los anexos, se puede consultar los cuestionarios

completos, aquí, y a modo de ejemplo se detalla el correspondiente al sector de depuración de aguas residuales urbanas.

**76. Generales**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Planificación
- Autorización de vertido
- Policía de aguas /control de vertido
- Administración del canon de vertido
- Provisión de equipos para el tratamiento de aguas y lodos de depuradora

**77. Específicos en línea de agua**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Tecnologías aerobias de cultivo en suspensión (lodos activados, SBR, etc.)
- Tecnologías aerobias de cultivo fijado (lecho bacteriano, biodiscos, etc.)
- Tecnologías aerobias de cultivo mixto (sistemas MBBR, SBBR, etc.)
- Tecnologías anaerobias (UASB, digestores anaerobios, etc.)
- Tecnologías extensivas / naturales (humedales, lagunajes, etc.)

**78. Específicos en línea de lodos**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Digestión anaerobia
- Pausterización
- Compostaje
- Secado térmico
- Tratamientos térmicos (incineración, gasificación, pirolisis)
- Secado solar
- Deshidratación en lechos de macrófitas

**79. Otros**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Provisión de equipos (bombas, caudalímetros, equipos soplantes, etc.)
- Laboratorio de análisis de aguas
- Provisión de material fungible de laboratorio
- Otro: \_\_\_\_\_

#### 4) Tecnología e Innovación

Los siguientes puntos consultados, recogidos en la encuesta, serán tratados en el entregables PP6 Informe sobre las necesidades tecnológicas y de investigación de los sectores de depuración de aguas residuales, de tratamiento de residuos domésticos y de la energía solar térmica de concentración, por lo que en este entregable solo se enumeran a título meramente enunciativo.

- a) Estimación de los niveles de maduración de las tecnologías.
- b) Evaluación actual y mejoras en la colaboración en innovación.
- c) Aspectos más relevantes de su sector.

## **7. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR DE LOS SECTORES**

Para analizar los distintos sectores desde el punto de vista relacional al objeto de evaluar las posibles sinergias se consideraron, como ya ha sido expuesto los siguientes tipos de relaciones;

- a) Relaciones de colaboración general entre los eslabones del sector.
- b) Relaciones específicas en las siguientes áreas:  
Técnica,  
Legislativa,  
Financiera,  
Innovación.

Dentro de la encuesta se consideró algunos atributos del actor, como son: su localización en la cadena de valor, en que otros sectores tenían actividad, el tamaño, su especialización sectorial.

Además, en el sector de la energía solar de concentración se investigaba la existencia de relaciones de este sector con los sectores de EDAR y de TRD a efectos de detectar áreas de colaboración actuales.

- a) Relaciones de colaboración general

Como se dijo anteriormente, la representación de las interacciones entre los diferentes actores de una red, se hace por medio de grafos, los cuales resultan más entendibles, en este informe se ha utilizado para ello el programa GEPHI.

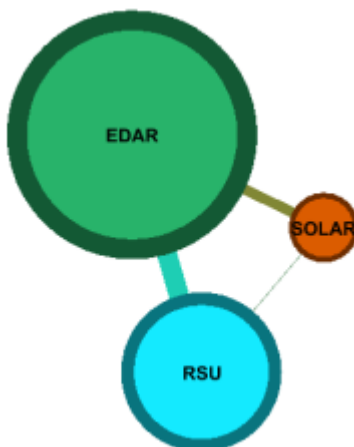
- b) Relaciones específicas en las siguientes áreas: técnica, legislativa, financiera y de innovación.

Para mostrar los resultados de estas relaciones se han empleado los diagramas polares que facilitan una mejor visión de la valoración de estas relaciones.

### **7.1. Intersectoriales**

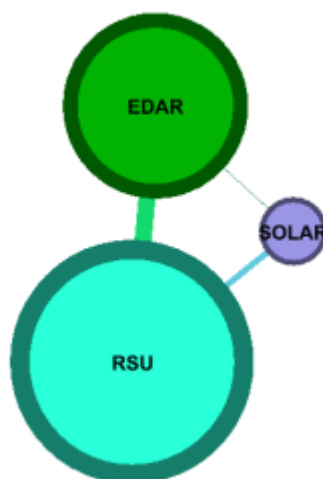
En los cuestionarios se preguntaba a los actores de la cadena de valor de cada sector analizado en que otros sectores del estudio, además del principal de su actividad, tenían algún tipo de actividad. Con esta pregunta se intentaba evaluar el grado multisectorial de los actores.

En la región de Andalucía las respuestas obtenidas indican que el sector EDAR era el sector con una cierta participación de los actores del sector de residuos domésticos y con menor intensidad de los actores del sector Solar, por otro lado la relación de éstos con el sector de residuos domésticos era muy testimonial.



**Figura 45 Relación intersectorial en Andalucía**

En la región del Algarve-Alentejo la realidad se invierte y es el sector de residuos domésticos el que contaba con más participación de los actores de EDAR y del sector Solar, y casi nula la interrelación de sector solar con el sector EDAR.



**Figura 46 Relación intersectorial en Algarve-Andalucía**

## **7.2. Depuración de aguas residuales**

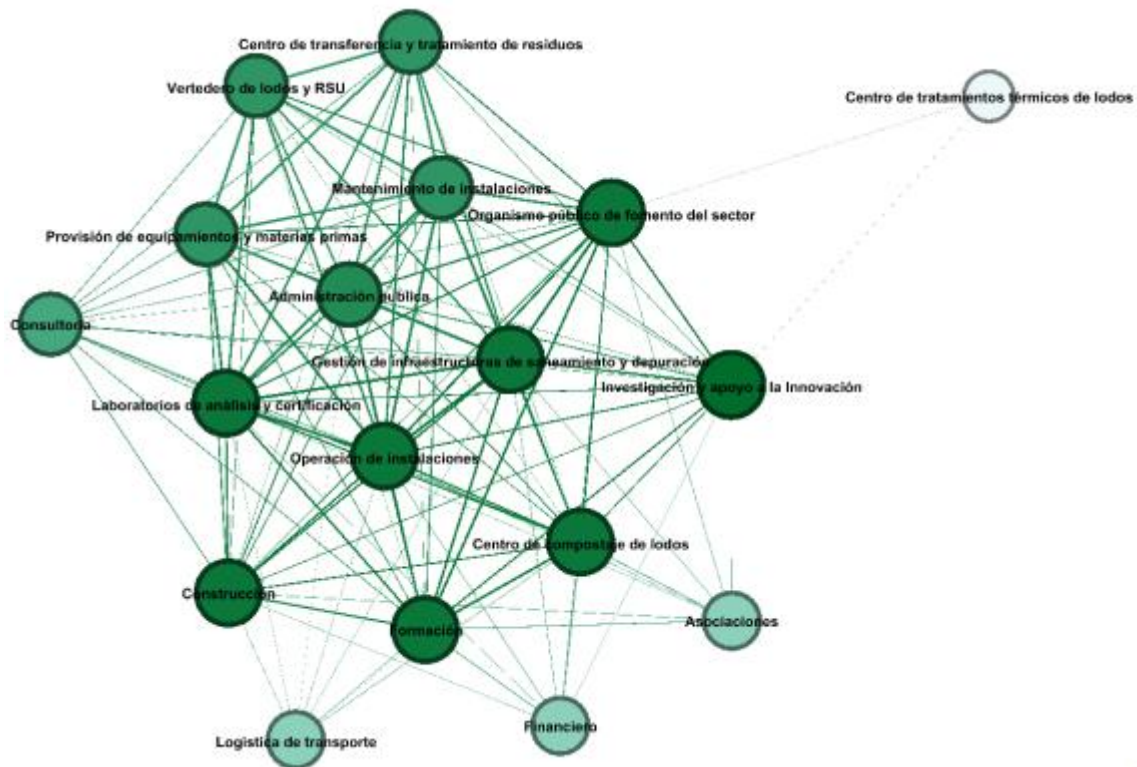
### **7.2.1. Depuración de aguas residuales en Andalucía**

#### **A) Relaciones de colaboración general**

Los resultados del análisis en base a los seis parámetros de valoración de la relaciones de colaboración entre los eslabones de la cadena, como son; densidad, grado, grado de entrada, grado con pesos, intermediación y modularidad.

Relativo a la densidad Gephi arrojó como resultado el 65%, una red completamente relacionada se considera que tiene una densidad del 100%, por tanto 2/3 de las entidades de este sector están relacionados.

En relación al grado el grafo resultante se observa a continuación.



**Figura 47 Grafo EDAR de Andalucía basado en el grado**

Como se ha expuesto con anterioridad, el grafo basado solo en grado no considera el peso o la importancia de las relaciones, sino solo la cantidad de vínculos que tiene cada uno de los nodos. GEPHI ofrece una opción que facilita la visualización de los nodos en el grafo, en este análisis se han distribuido según Force Atlas. Bajo esta opción de distribución, los nodos que están vinculados entre sí se encuentran más cercanos, mientras que los que no tienen relaciones se ubican más lejos. El grosor de las aristas que unen los nodos está directamente relacionado con la importancia dada a las relaciones y el color más oscuro indica mayor número de relaciones.

En este sentido cabe destacar la casi nula de vínculos con los centros de tratamiento térmico de lodos, escaso por su casi inexistencia y el alejamiento del núcleo central de las asociaciones, financiero, y transporte.

Mediante la aplicación de la valoración con la métrica del grado con pesos, se asigna un valor a cada uno de los vínculos en base a la valoración dada a la colaboración. En el siguiente grafo se presenta las relaciones y sus intensidades respectivas reflejadas en los pesos asignados.

Centro de tratamientos térmicos de lodos

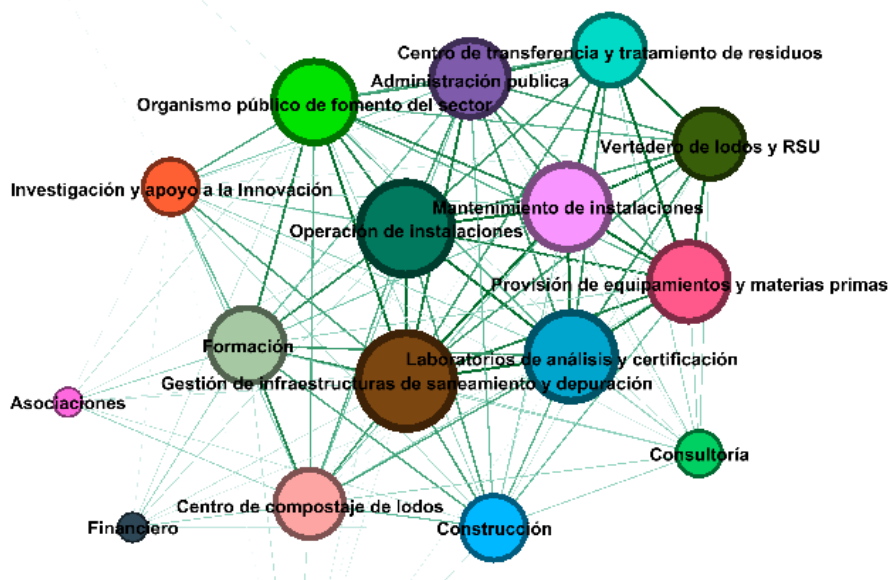
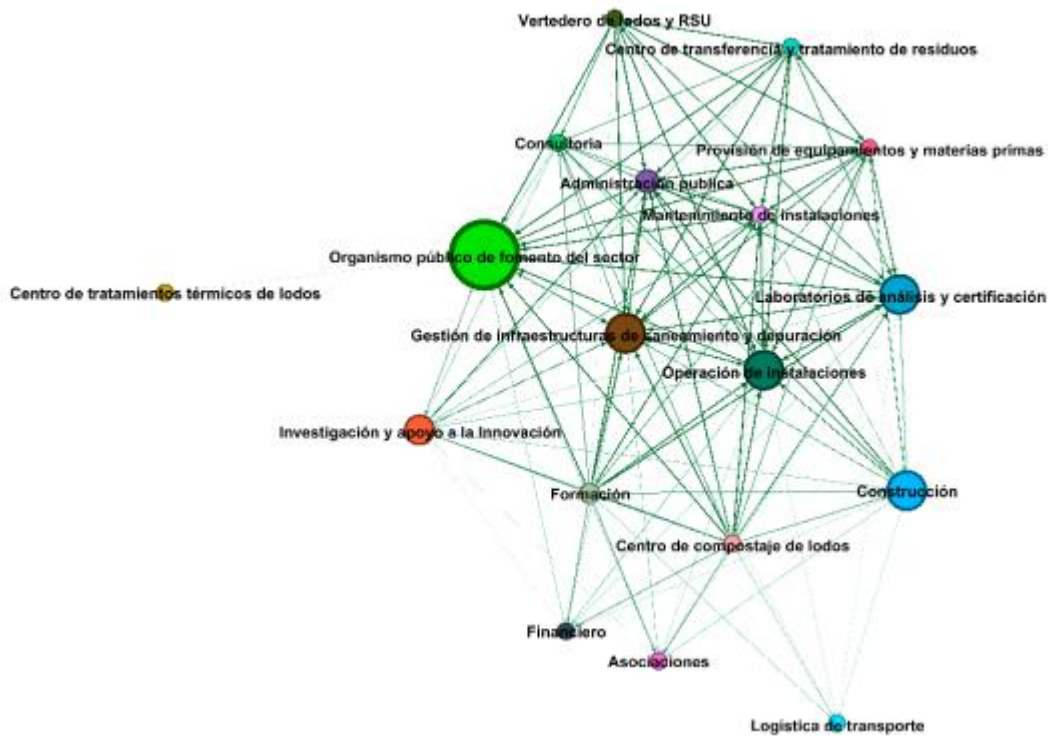


Figura 48 Grafo EDAR de Andalucía basado en el grado con pesos

Los actores de la cadena de valor, gestión y operación son los que el resto de actores mantienen unas relaciones valoradas como muy importantes, seguidas de mantenimiento, laboratorios y administración pública.

Respecto a la intermediación («betweenness centrality»), que es un factor que se suele asociar directamente con la comunicación entre nodos. El siguiente grafo muestra el grado de intermediación dentro de la red.



**Figura 49 Grafo EDAR de Andalucía en base al grado de intermediación**

El eslabón de la cadena que presenta mayor grado de grado de intermediación es el organismo público de fomento del sector. El actor que presenta el grado de intermediación más alto indica que muchos nodos (actores) se conectan o pasan a través de él para llegar a otro.

Los actores que presentan un alto nivel de intermediación facilitan esta dinámica al servir de puente entre dos actores y, a su vez, se adjudican un potencial control de la comunicación entre estos.

Por otra parte, la modularidad es una medida que sirve para identificar comunidades de actores dentro de la red, es decir, grupos de actores que se encuentren agrupados. El programa detectó dos comunidades, identificadas por colores, el tamaño de los círculos no tienen ninguna significación.

El grupo formado por los eslabones con unas relaciones muy frecuentes frutos de sus actividad diaria constituyen una comunidad (color verde) y el resto posiblemente con menos contactos frecuentes y con funciones menos relacionadas con el día a día conforman la otra comunidad (color naranja).



Figura 50 Grafo EDAR en Andalucía en base a la modularidad

**B) Relaciones específicas en las siguientes áreas: técnica, legislativa, financiera y de innovación.**

En relación a las cuestiones planteadas sobre quien colabora y en qué grado se valora dicha colaboración en las áreas; técnica, legislativa, financiera y de innovación, la evaluación de las respuestas da los siguientes resultados que se presentan en diagramas polares.

**Área Técnica**

En los temas técnicos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden del 80 al 70 %. Cabe destacar el menor porcentaje de relaciones para ampliar la cobertura internacional de sus actividades, que podría tener una explicación en una menor participación, de algunas de las entidades encuestadas, en el ámbito internacional.





VALORACIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN EN TEMAS TÉCNICOS EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN ANDALUCÍA

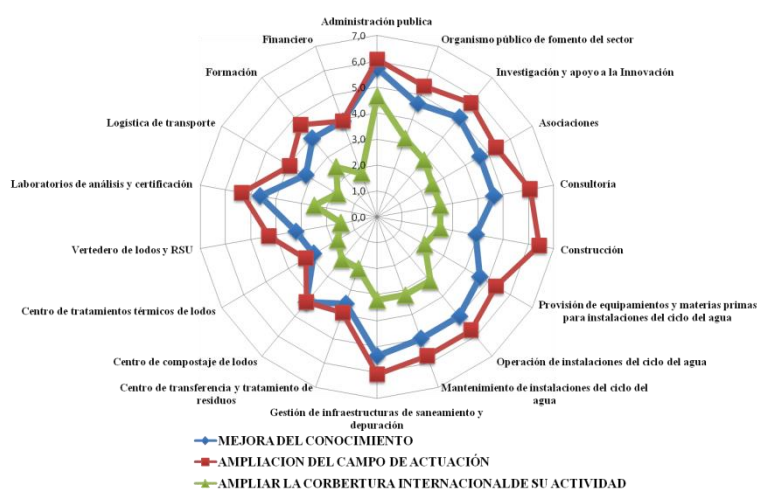


Figura 51 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en EDAR Andalucía

Destacar que los topics de ampliación del conocimiento y del campo de actuación presentan unas valoraciones y relaciones bastante similares con casi todos los actores de la cadena de valor, destacándose, si acaso, la colaboración establecida con la administración pública, el organismo de fomento del sector, los actores de la investigación y apoyo a la innovación, las asociaciones, las empresas de consultoría y construcción, operación, mantenimiento, gestión de infraestructura y laboratorios. En el ámbito internacional destaca la colaboración con la administración pública.

**Área Legislativa**

En los temas legislativos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden del 80 al 60 %. Destaca el alto porcentaje de interés en la colaboración para debatir posturas frente a los nuevos retos.



VALORACIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN EN TEMAS LEGISLATIVOS EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN ANDALUCÍA

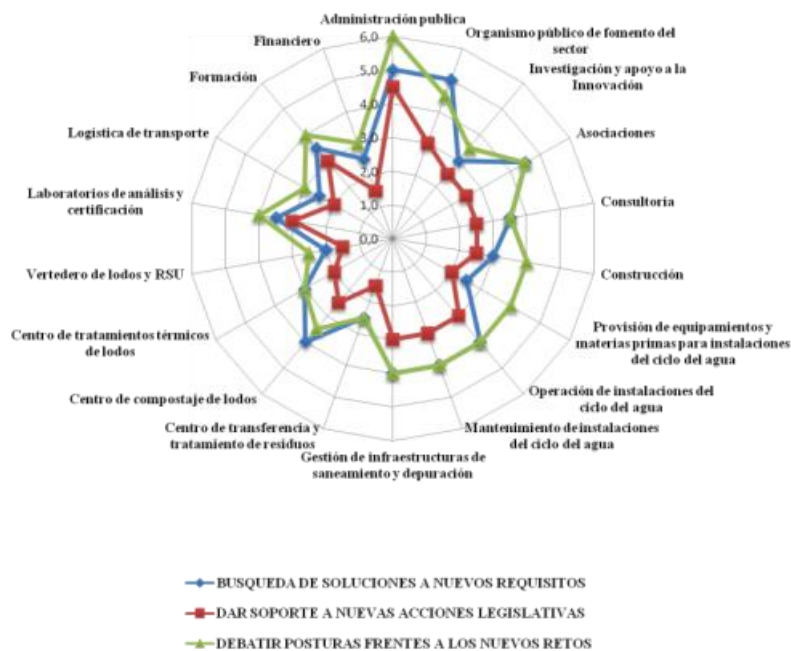


Figura 52 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en EDAR Andalucía

Destacar que los actores de administración pública, el organismo de fomento y las asociaciones son los más valorados para este tipo de colaboración.



La consulta arroja el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en solo un 20 % de los consultados. Hay poca intensidad en la colaboración en los temas financieros, siendo nula en la referente a los accesos a recursos privados.

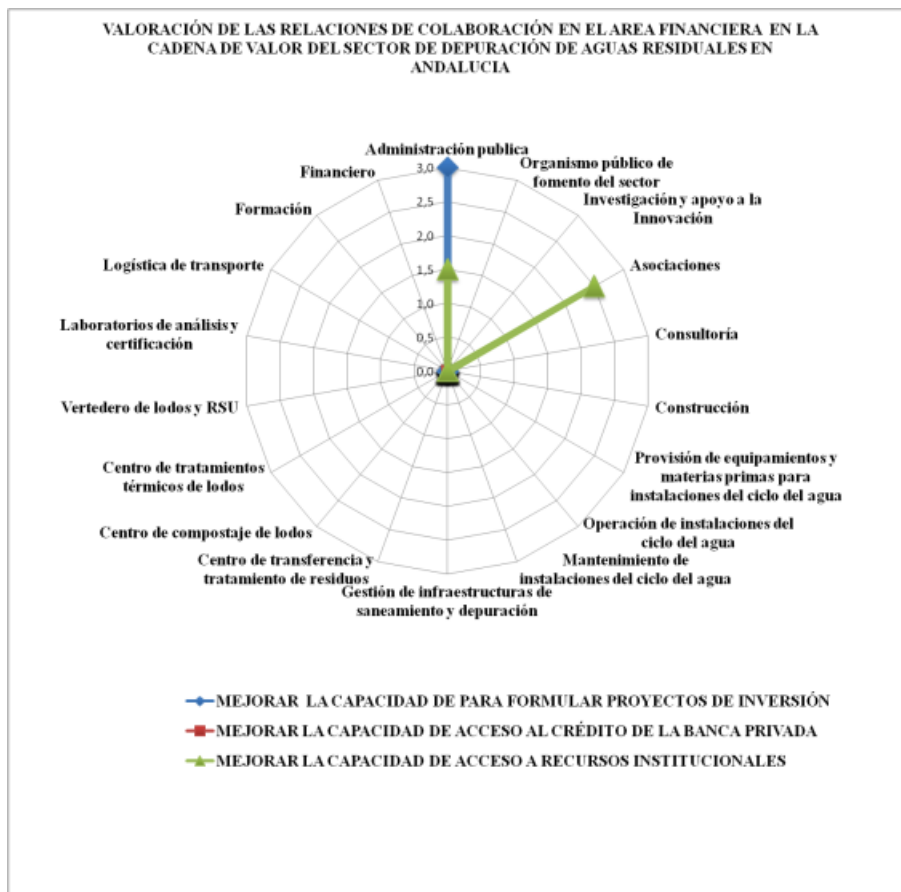


Figura 53 Valoración de las relaciones de colaboración en temas financieros en EDAR Andalucía

Los resultados obtenidos reflejan que, en el área financiera, dentro de su poca valoración general la mayor colaboración con la administración pública en la formulación de los proyectos de inversión y con las asociaciones para mejorar el acceso a recursos institucionales.

### Área de Innovación

En innovación, la consulta arroja el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se encuadran en un intervalo del orden del 80 al 60 %. Destacar un nuevo concepto en la innovación, aportado por una entidad consultada, como es la colaboración para temas de innovación social. Este aspecto no se consideró inicialmente en la encuesta y por tanto el resto de encuestado no fue consultado por lo que el porcentaje es bajo.





**Figura 54 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en EDAR en Andalucía**

Los resultados obtenidos reflejan en las áreas de innovación una intensa colaboración con los actores públicos y con las asociaciones y con los actores del eslabón de la investigación y apoyo a la innovación, construcción y provisión de materias primas. En el área de innovación social destacar la valoración de los actores de formación, provisión de materias primas y construcción.

Para los temas relacionado con la informatización y automatización la valoración cambia y son los eslabones de gestión, mantenimiento y operación los más valorados.

Resumen de las valoraciones en las materias de colaboración

En la siguiente tabla se encuentran ordenados los topics de colaboración ordenados de mayor a menor por la valoración total dada por los encuestados, así como, el porcentaje del total de encuestados que afirman mantenerlas.

Área temática (topics)	Encuestados %	Valoración total
Área social/innovación social	20,00%	105
Mejorar tecnológicamente procesos existentes	80,00%	101
Aplicación de energías más sostenibles	60,00%	98
Diseños de nuevos procesos	80,00%	98
Informatizar /automatizar/ incorporar nuevas partes al proceso	60,00%	93
Debatir posturas frente a los nuevos retos	80,00%	68
Búsqueda de soluciones a nuevos requisitos	60,00%	62
Mejorar su conocimiento	57,14%	58
Dar soporte a nuevas acciones legislativas	60,00%	46
Mejorar la cobertura internacional de su actividad	14,29%	38
Mejorar en la formación	14,29%	38
Ampliar su campo de actuación	42,86%	33
Mejorar la capacidad de acceso a recursos institucionales	20,00%	4
Mejorar la capacidad de para formular proyectos de inversión	20,00%	3
Mejorar la capacidad de acceso al crédito de la banca privada	0,00%	0

**Tabla 17 Relación ordenada de topics de colaboración EDAR Andalucía**

En la figura siguiente se representa de forma gráfica la tabla anterior.

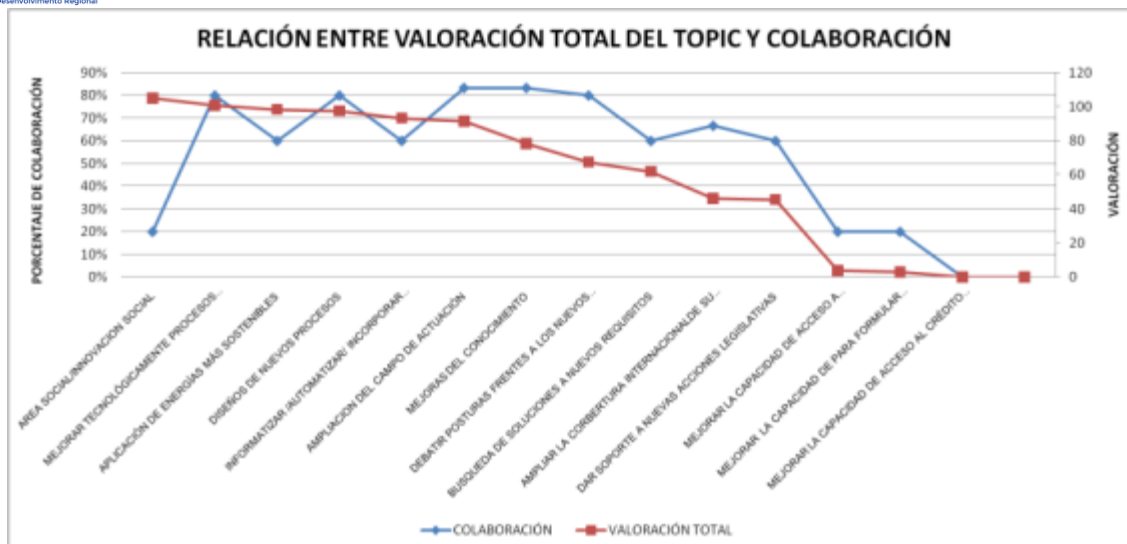


Figura 55 Relación ordenada de topics de colaboración EDAR Andalucía

Para evaluar que eslabón de la cadena presenta los valores más altos de colaboración se contabiliza las valoraciones realizadas para todos los topics resultado la siguiente gráfica. En esta grafica se aprecia que son las eslabones; Administración pública. Organismo público de fomento, Investigación y apoyo a la Innovación y las Asociaciones son los más valorados.



Figura 56 Actores ordenados por importancia de la colaboración EDAR Andalucía

## 7.2.2. Depuración de aguas residuales Algarve-Alentejo

### A) Relaciones de colaboración general

Realizando un análisis similar con la red de depuración de aguas residuales en Algarve-Alentejo los resultados han sido los siguientes en base a los seis parámetros de valoración de la relaciones de colaboración entre los eslabones de la cadena, como son; densidad, grado, grado de entrada, grado con pesos, intermediación y modularidad.

En este caso, GEPHI proporcionó como densidad de la red el 66%, lo cual quiere decir que en la red están conectados dos tercios del total de nodos.

En relación al grado el grafo resultante se observa a continuación.

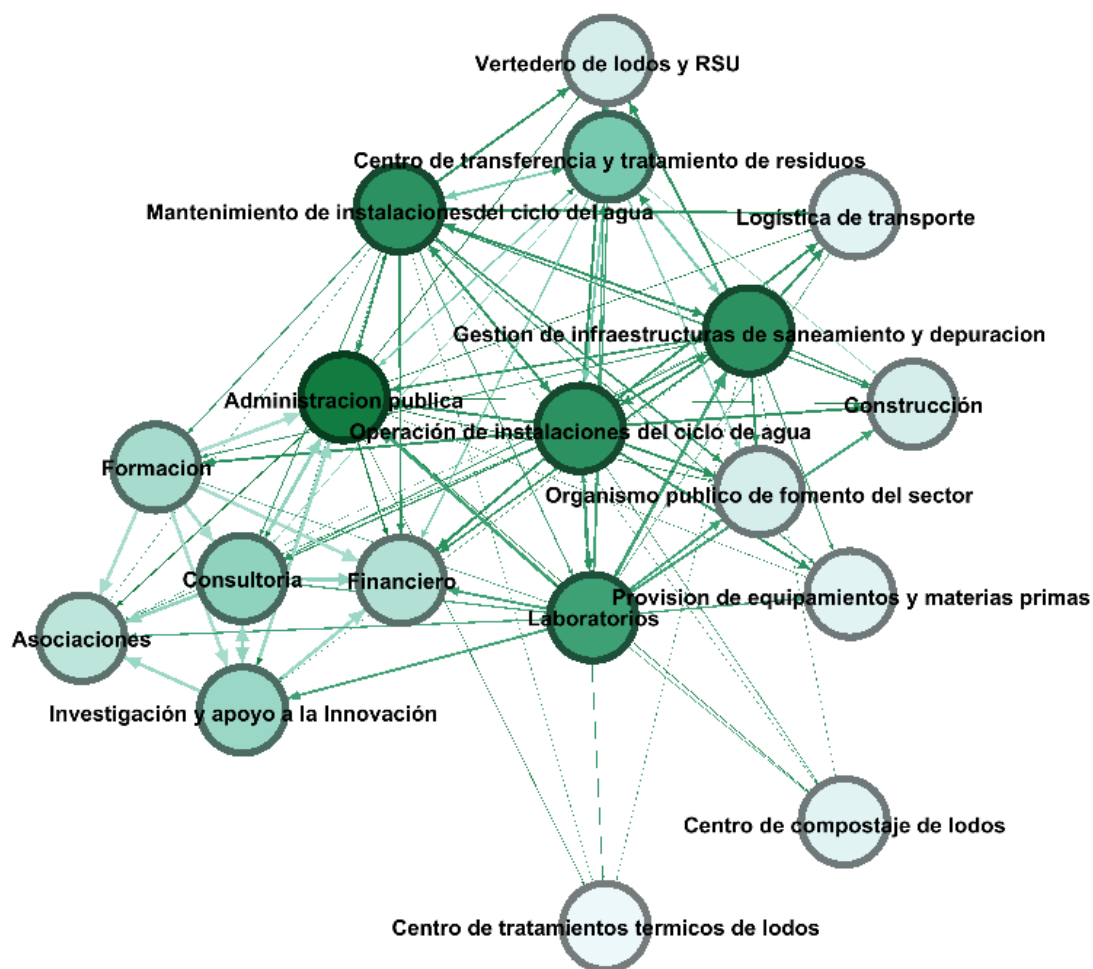


Figura 57 Grafo EDAR Algarve-Alentejo basado en el grado

Como se ha explicado con anterioridad, el grafo basado solo en grado no considera el peso o la importancia de las relaciones, sino solo la cantidad de vínculos que tiene cada uno de los nodos. Vale la misma valoración que en EDAR en Andalucía con respecto al centro de tratamientos térmicos de lodos.



Mediante la aplicación de la valoración mediante el grado con pesos, se asigna un valor a cada uno de los vínculos en base a la valoración de la colaboración. En el siguiente grafo se presenta las relaciones y sus intensidades respectivas reflejadas en los pesos asignados.

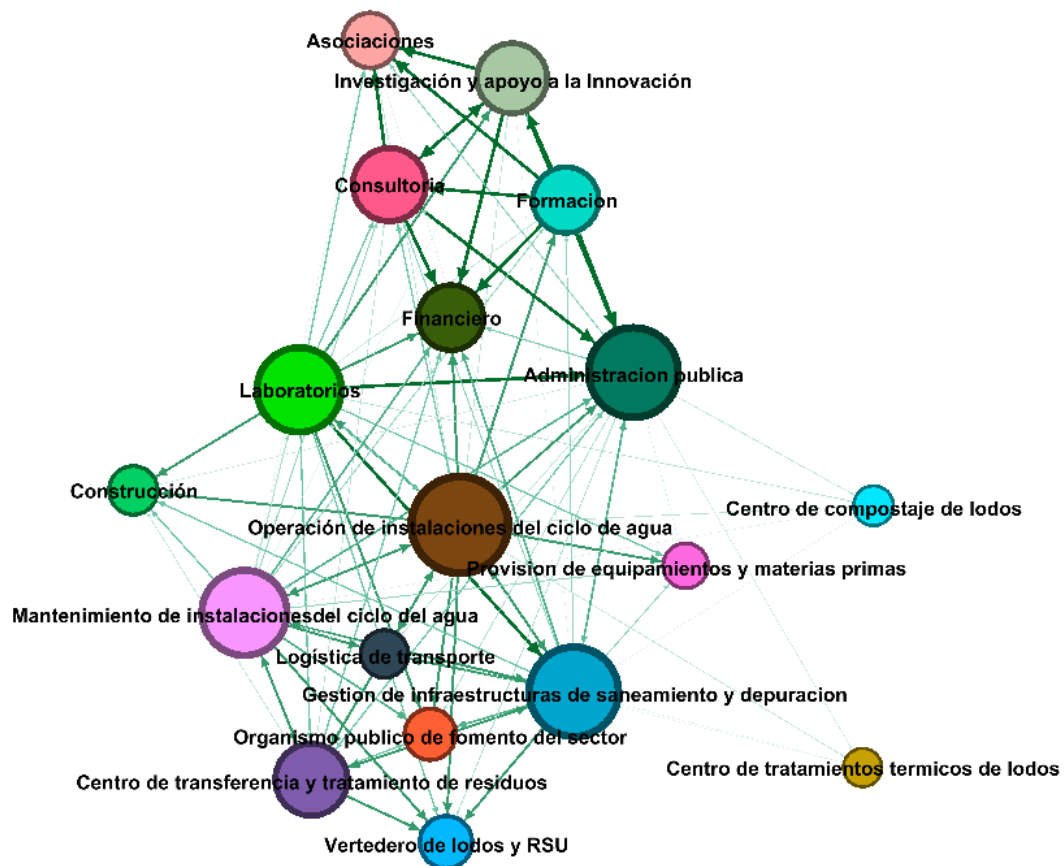
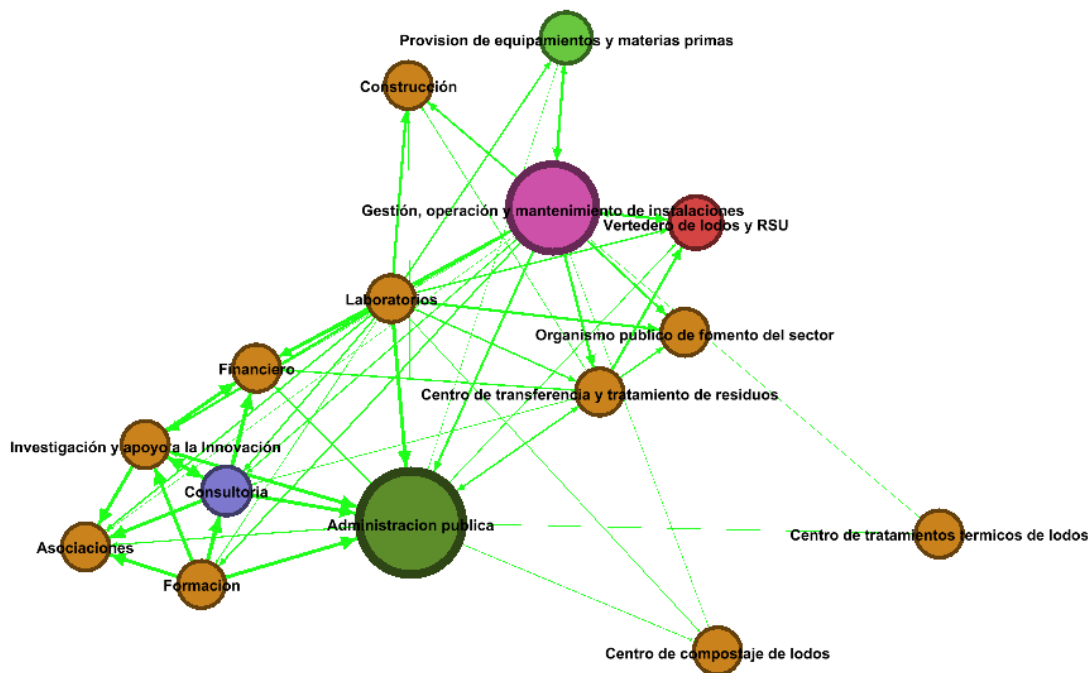


Figura 58 Grafo EDAR Algarve-Alentejo basado en el grado con pesos

Los actores de la cadena de valor, gestión y operación son los que mantienen unas relaciones valoradas como muy importantes por el resto de actores, seguidas de mantenimiento y administración pública y laboratorios.

Analizando la red en relación a la intermediación («betweenness centrality»), es decir, mediante el factor asociado directamente con la comunicación entre nodos. El siguiente grafo muestra el grado de intermediación dentro de la red.



**Figura 59 Grafo EDAR Algarve-Alentejo base al grado de intermediación**

El eslabón de la cadena administración pública del ciclo del agua presenta el mayor grado de intermediación. El actor que presenta el grado de intermediación más alto indica que muchos nodos (actores) se conectan o pasan a través de él para llegar a otro.

Los actores que presentan un alto nivel de intermediación facilitan esta dinámica al servir de puente entre dos actores y, a su vez, se adjudican un potencial control de la comunicación entre estos.

Por otra parte, la modularidad es una medida que sirve para identificar comunidades de actores dentro de la red, es decir, grupos de actores que se encuentren agrupados.

El programa detectó dos comunidades, claramente diferencia por un lado los eslabones de la cadena más relacionados con la gestión diaria de la depuración de aguas residuales y por otro el resto de actores como asociaciones/plataforma tecnológica, investigación, consultoría, formación, financiero y administración pública.

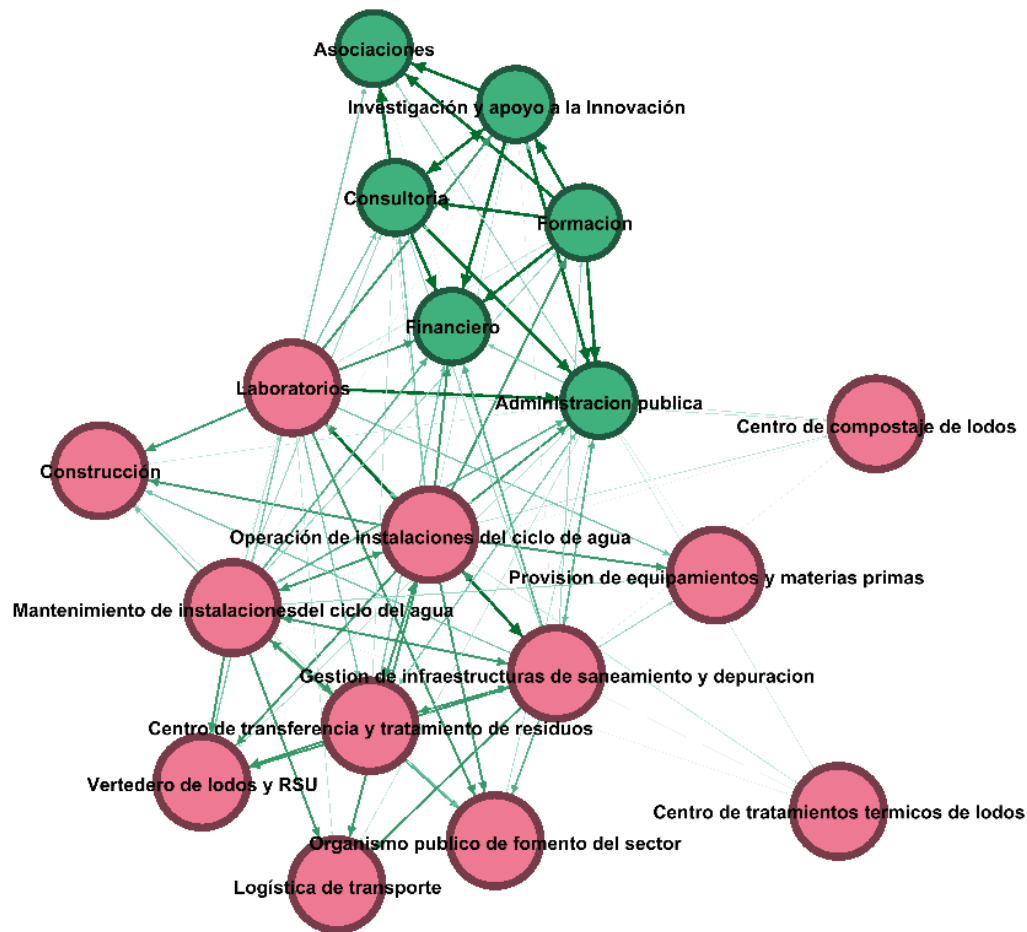


Figura 60 Grafo EDAR Algarve-Alentejo en base a la modularidad

## B) Relaciones específicas en las siguientes áreas: técnica, legislativa, financiera y de innovación.

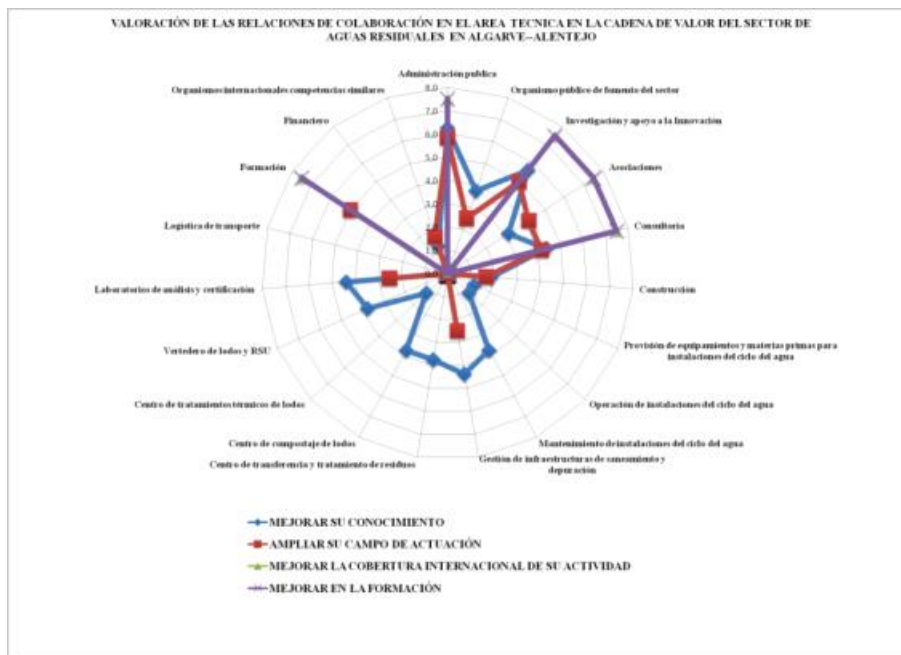
En relación a las cuestiones planteadas sobre quien colabora y en qué grado se valora dicha colaboración en las áreas; técnica, legislativa, financiera y de innovación, la evaluación de las respuestas da los siguientes resultados que se presentan en diagramas polares.

### Área Técnica

En los temas técnicos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden del 60 al 10 %. Cabe destacar el menor porcentaje de relaciones dirigidas a ampliar la cobertura internacional de sus actividades, que podría tener una explicación en una menor participación, de algunas de las entidades encuestadas, en el ámbito internacional.

Hay que reflejar la aportación por parte de un encuestado de un nuevo topic en la colaboración con organismos internacionales o de otros países y es la relativa a los temas de mejora de formación en temas técnicos, no ha podido ser consultada a las demás entidades por lo que es lógico su bajo porcentaje de colaboración.

En temas los temas técnicos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas por cada área de colaboración consultada;



**Figura 61 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en EDAR Algarve-Alentejo**

En general, en todos los topics la administración pública presenta unas altas valorizaciones en la importancia de la colaboración.

Destacar que en los temas de ampliación del conocimiento y ampliación del campo de actuación, se valora muy alta la colaboración con la administración, centros de investigación, asociaciones y consultoría. Por otra parte, es muy intensa la colaboración en formación con la administración pública, los centros de investigación, asociaciones, formación y consultoría. En el ámbito internacional destaca la colaboración con la administración pública.

### Área Legislativa

En los temas legislativos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas por cada área de colaboración consultada que son, en general, de menor cuantía que los detectados para los temas técnicos.



Menor colaboración en general que en el área técnica y casi el 50% se refiere a la búsqueda de soluciones a nuevos requisitos.

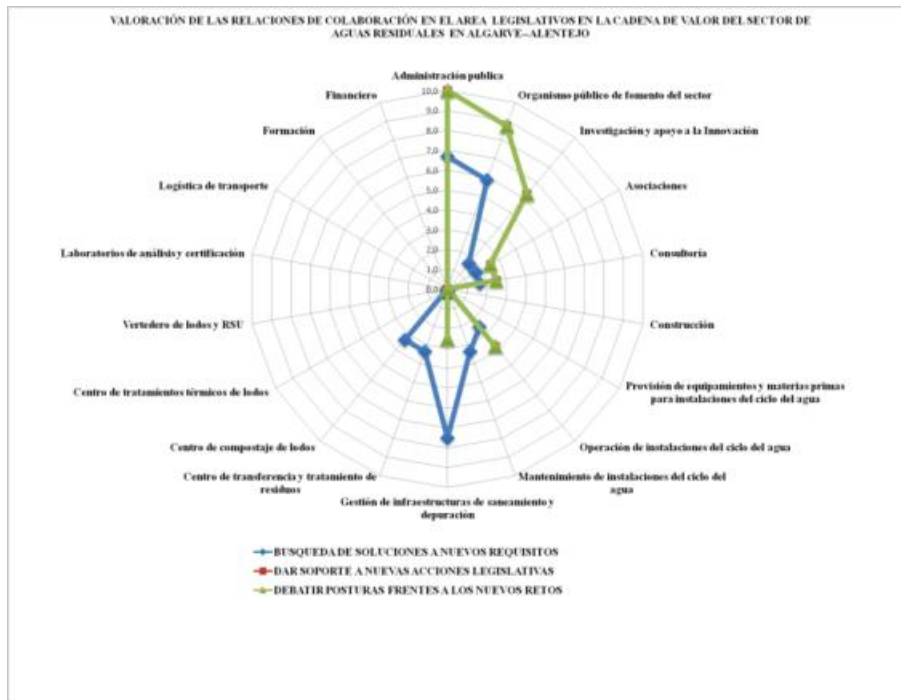


Figura 62 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en EDAR Algarve-Alentejo

En la figura se superponen, tanto en su valoración como con que actores, los topics relacionados con el debate frente a los nuevos retos y nuevas acciones legislativas, siendo los eslabones considerados con una mayor colaboración; la administración pública, el organismo de fomento y en menor medida los centros de investigación y asociaciones.

### Área Financiera

En temas los temas financieros la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas por cada área de colaboración consultada, que son los que se valoran menos de los topics consultados.



Actividad con poco interés en colaborar, siendo nula en los temas relacionados con la banca privada.

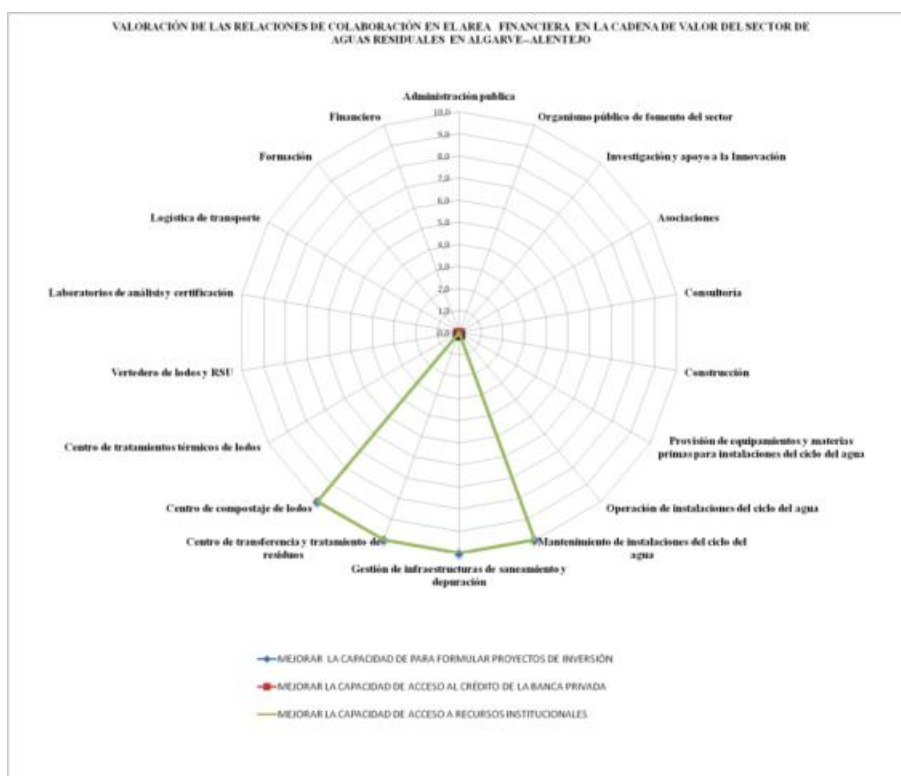


Figura 63 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en EDAR en Algarve-Alentejo

Coinciden en la grafica de manera superpuesta dos tipos de colaboración: mejorar la capacidad para formular proyectos de inversión y la de acceso a recursos institucionales.

### Área de Innovación

En temas los temas de innovación la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas por cada área de colaboración consultada.

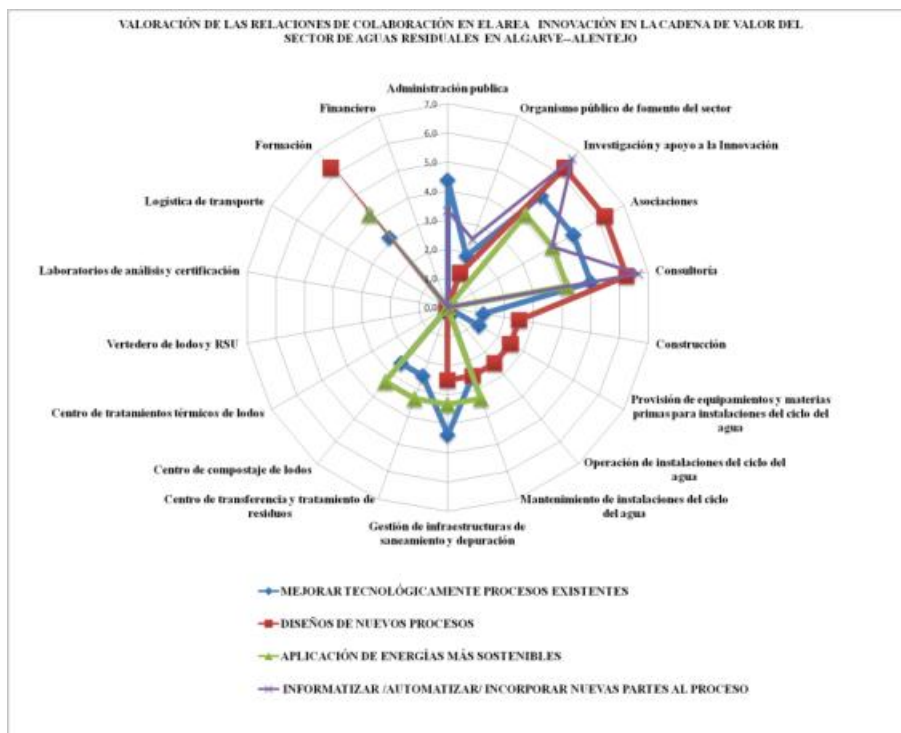
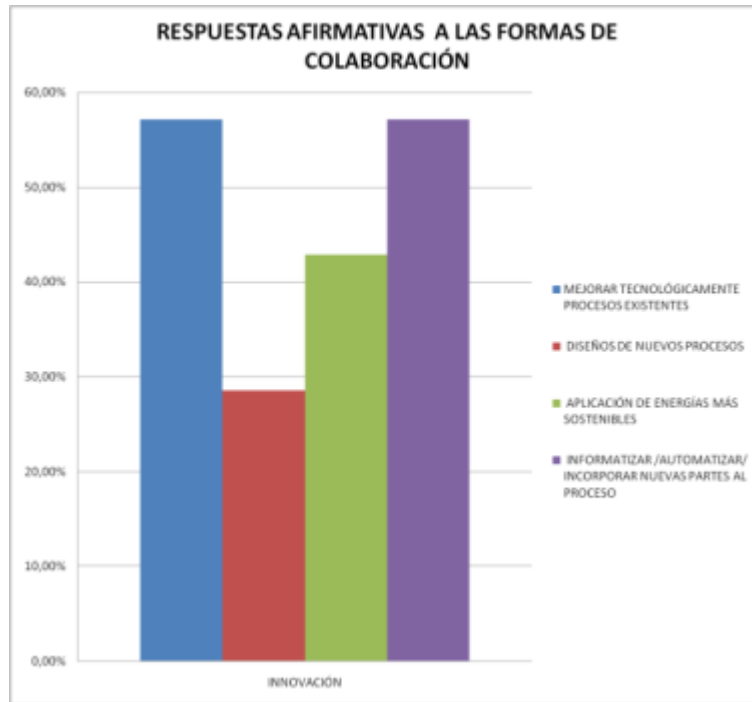


Figura 64 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en EDAR en Algarve-Alentejo

Presenta de las tres áreas consultadas anteriormente una mayor uniformidad entre los topics en su interés para colaborar.



Los actores de las entidades de investigación, asociaciones y consultoría son los eslabones con mayor valoración en la colaboración enfocada a la innovación siendo, de los topics consultados, el diseño de nuevos productos es el más valorado, seguido por el diseño de nuevos procesos, la mejora de los procesos existentes y por último, el topic de aplicación de energías más sostenible. Se suman otros actores más relacionando con este tema, como son; tratamiento de lodos, de transferencia, gestión y mantenimiento del ciclo del agua.

### **Resumen de las valoraciones en las materias de colaboración**

En la siguiente tabla se encuentran ordenados los topics de colaboración ordenados de mayor a menor por la valoración total dada por los encuestados, así como, el porcentaje del total de encuestados que afirman mantener dichas colaboraciones.

Área temática (topics)	Encuestados %	Valoración total
Mejorar su conocimiento	57,14%	58
Mejorar la capacidad de para formular proyectos de inversión	14,29%	40
Mejorar la capacidad de acceso a recursos institucionales	14,29%	40
Mejorar tecnológicamente procesos existentes	57,14%	39
Diseños de nuevos procesos	28,57%	39
Mejorar la cobertura internacional de su actividad	14,29%	38
Mejorar en la formación	14,29%	38
Búsqueda de soluciones a nuevos requisitos	42,86%	38
Debatir posturas frentes a los nuevos retos	28,57%	36
Dar soporte a nuevas acciones legislativas	28,57%	34
Ampliar su campo de actuación	42,86%	33
Aplicación de energías más sostenibles	42,86%	30
Informatizar /automatizar/ incorporar nuevas partes al proceso	57,14%	28
Mejorar la capacidad de acceso al crédito de la banca privada	0,00%	0
Área social/innovación social	0,00%	0

**Tabla 18 Relación ordenada de topics de colaboración EDAR Algarve-Alentejo**

En la figura se representa de forma gráfica la tabla anterior.

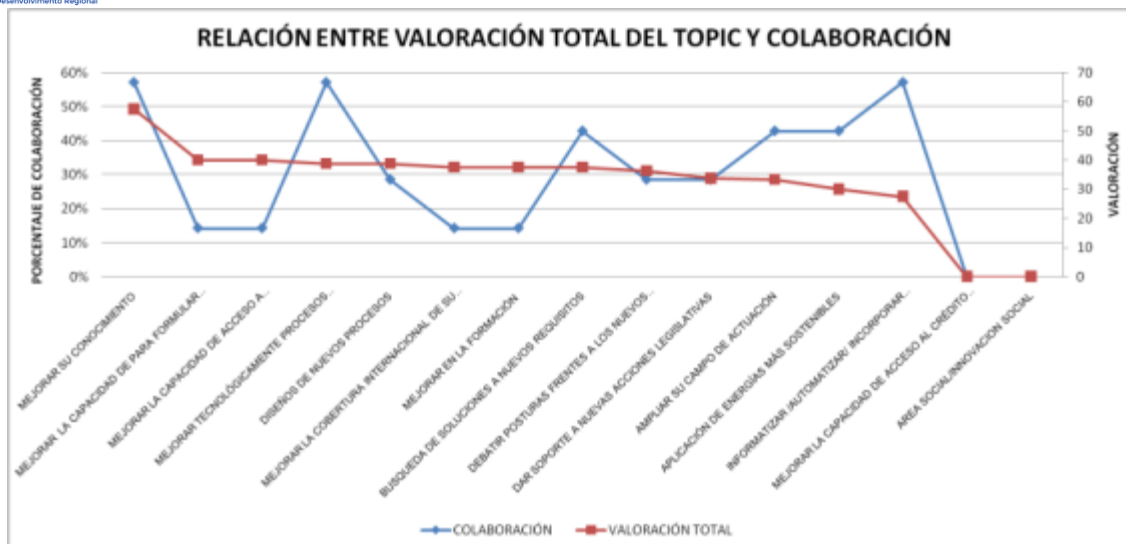


Figura 65 Relación ordenada de topic de colaboración EDAR Algarve-Alentejo

Para evaluar que eslabón de la cadena presenta los valores más altos de colaboración se contabiliza las valoraciones realizadas para todos los topics, resultado la siguiente gráfica. En esta gráfica se aprecia que son los actores de Investigación y apoyo a la Innovación y la Administración pública son los más valorados.



Figura 66 Actores ordenados por importancia de la colaboración EDAR Algarve-Alentejo

### 7.2.3. Comparativa del sector EDAR en las regiones de Andalucía, Algarve y Alentejo

#### a) Análisis del sector como red

La comparación de los análisis de las redes EDAR realizadas en ambas regiones y en base a las métricas utilizadas concluye:

- 1) Que en ambas regiones la densidad de las redes es muy similar; 65 y 66 %.
- 2) Que en relación al número de vínculos, que tiene cada uno de los eslabones en ambas regiones, destacar la casi nula existencia de vínculos con los centros de tratamiento térmico de lodos y al que hay que añadir que, en el Algarve-Alentejo, una baja relación con los centros de compostaje de lodos, señalándose que en Andalucía existe un alejamiento del núcleo central de la red de los eslabones de asociaciones, financiero y logística de transporte.
- 3) Que en base a las colaboraciones más valoradas, destacar las establecidas con la operación de instalaciones del ciclo de agua, gestión, mantenimiento, laboratorios y administración pública, muy similar en ambas regiones, si acaso con una mayor valoración de la administración pública en la región del Algarve-Alentejo.
- 4) Que el eslabón de la cadena que presenta el grado de intermediación más alto es el organismo público de fomento del sector en Andalucía, siendo la administración pública del ciclo del agua la que presenta la que presenta mayor grado de intermediación en la región del Algarve- Alentejo.
- 5) Que en ambas regiones se detectaron dos comunidades muy similares, una la formada por los eslabones con unas relaciones muy frecuentes fruto de sus actividad diaria y la otra comunidad formada por el resto de actores, posiblemente con menor número de contactos frecuentes y con funciones menos relacionadas con el día a día.

#### **b) Análisis de las colaboraciones con los eslabones de la cadena de valor**

En la siguiente gráfica se comparan las valoraciones totales para el sector EDAR en las regiones de Andalucía, Algarve y Alentejo, considerando la suma de las valoraciones para todos los topics, y ordenados de mayor a menor valoración tomando como criterio de valoración los valores alcanzados en EDAR en Andalucía.

Las conclusiones más significativas son:

En Andalucía se valora más, en general, la colaboración con los distintos eslabones de la cadena.

Las diferencias más destacadas, entre ambas regiones, son que las relaciones con el organismo público de fomento, con el de operación del ciclo del agua, construcción de plantas, provisión de equipamientos y laboratorios presenta una valoración global menor en la zona de al Algarve-Alentejo en comparación con los obtenidos en Andalucía. Por el contra, la valoración de la importancia de la colaboración con los centros de investigación obtiene valores parecidos.

La valoración de la colaboración global con los centros de tratamiento térmicos de lodos es también mayor en Andalucía.

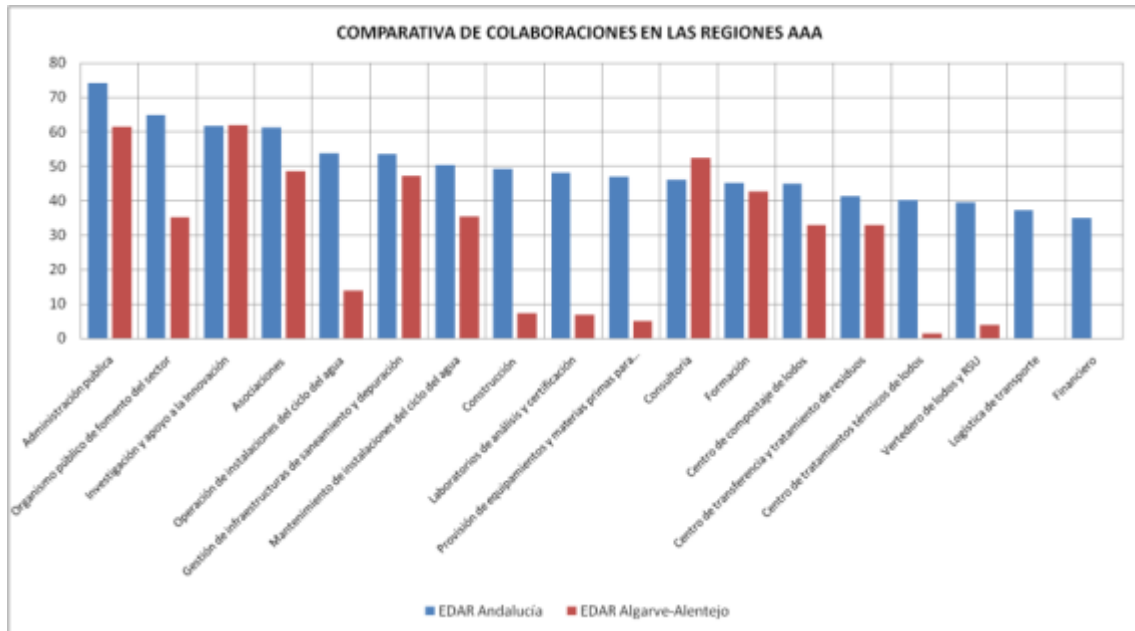
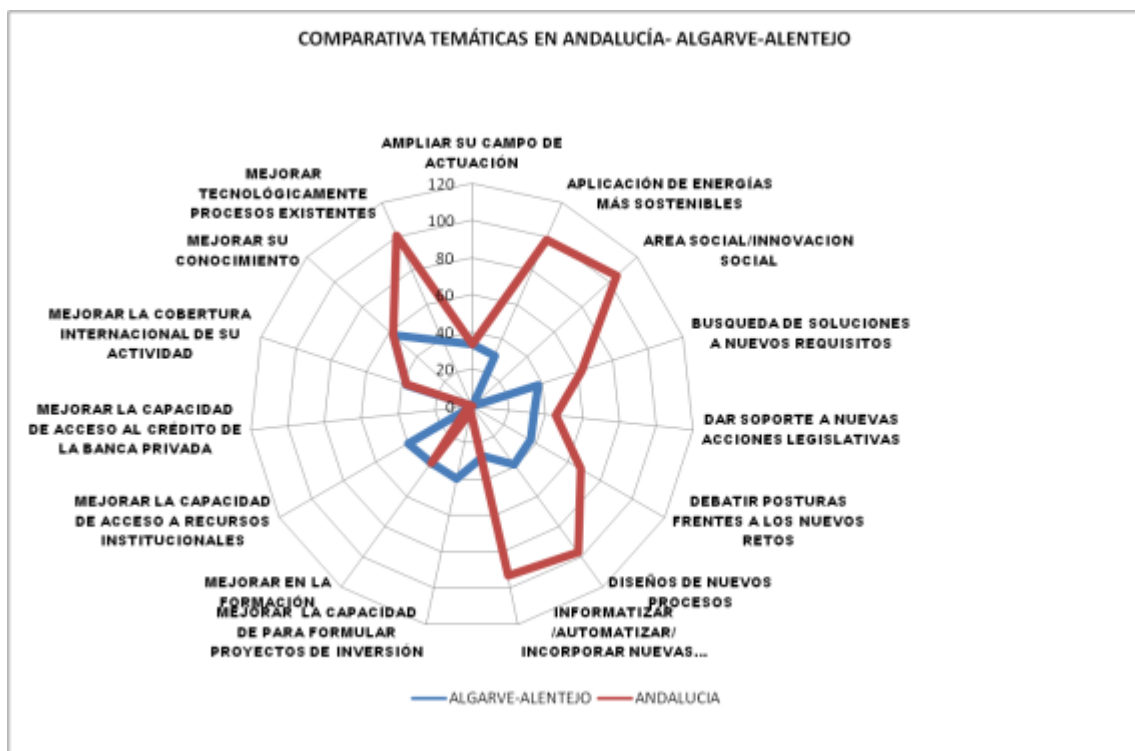


Figura 67 Comparativa de colaboración con los eslabones EDAR en la región AAA

En la siguiente gráfica se compara la importancia dada en cada región a las temáticas consultadas independientes del tipo de actor con quien se colabora.



**Figura 68 Comparativa por áreas temática en EDAR en las regiones AAA**

Señalar que, en la zona del Algarve-Alentejo la importancia dada a las temáticas de colaboración son en general inferiores a las obtenidas en Andalucía, que las temáticas más valoradas son similares en ambas regiones. Pero hay que destacar dos diferencias, que la innovación social en Andalucía no se considera en la parte portuguesa debido a que, como ya se ha comentado, no era una pregunta inicial del cuestionario siendo aportado durante la consulta por un actor de Andalucía y la mayor consideración de los temas financieros en el Algarve-Alentejo en comparación con Andalucía.

### **7.3. Residuos domésticos.**

#### **7.3.1. Residuos domésticos en Andalucía**

##### **A) Relaciones de colaboración general**

Los resultados del análisis en base a los seis parámetros de valoración de la relaciones de colaboración entre los eslabones de la cadena, como son; densidad, grado, grado de entrada, grado con pesos, intermediación y modularidad.

Relativo a la densidad GEPHI arrojó como resultado el 57%, una red completamente relacionada se considera que tiene una densidad del 100%, por tanto, menos de 2/3 de las entidades de este sector están relacionados.

En relación al grado, resume el número total de actores al que un nodo está unido sin valorar la importancia de las relaciones, sino solo la cantidad de vínculos que tiene cada uno de los nodos. GEPHI ofrece una opción que facilita la visualización de los nodos en el grafo, en este análisis se han distribuido según Force Atlas. Bajo esta opción de distribución, los nodos que están vinculados entre sí se encuentran más cercanos, mientras que los que no tienen relaciones se ubican más lejos. El grosor de las aristas que unen los nodos está directamente relacionado con la importancia dada a las relaciones y el color más oscuro indica mayor número de relaciones.

En relación al grado el grafo resultante se observa a continuación.



**Figura 69 Grafo TRD en Andalucía basado en el grado**

Cabe destacar la baja relación de número de vínculos con las asociaciones, acondicionamiento, laboratorio de análisis, investigación, comercialización de producto final, formación y distribución de energía generada

Mediante la aplicación de la valoración con la métrica del grado con pesos, se asigna un valor a cada uno de los vínculos en base a la valoración dada a la colaboración. En el siguiente grafo se presenta las relaciones y sus intensidades respectivas reflejadas en los pesos asignados.

Dada la dificultad de visionar la importancia de las relaciones por el número y tamaño de los nodos, puesto que presentan un tamaño muy similar por la valoración obtenida, se lista a continuación, según esta métrica, los eslabones de la cadena ordenados de mayor a menor por el grado con pesos;

- Gestión de vertederos
- Plantas de transferencia
- Organismo público de fomento
- Transformación en compost
- Administración pública
- Construcción
- Separación en origen

- Mantenimiento de instalaciones
- Provisión de equipamientos y materias primas
- Operación de instalaciones
- Recolección y traslado
- Triaje
- Comercialización, logística y distribución de productos valorizados
- Transformación en combustible derivado de residuos

Teniendo el resto de eslabones una valoración inferior y muy similar,

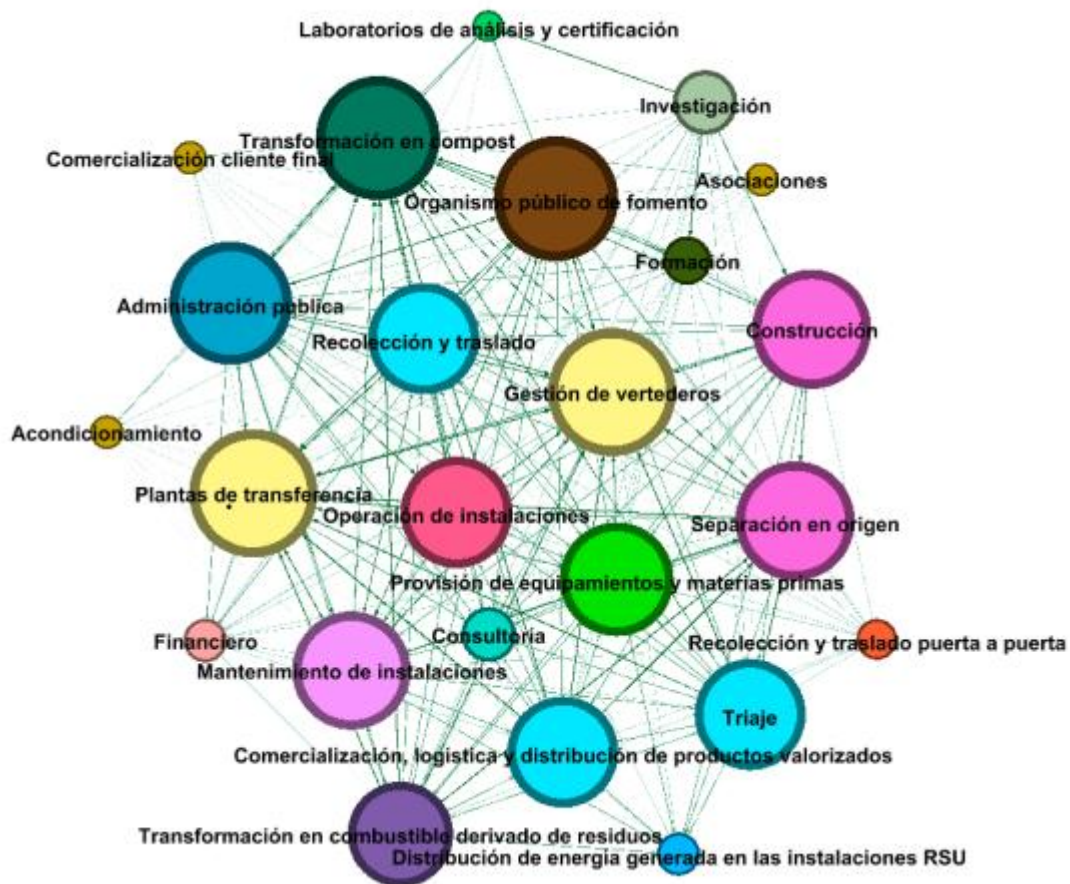


Figura 70 Grafo TRD Andalucía basado en el grado con pesos

Respecto a la intermediación («betweenness centrality»), esta consiste en un factor que se suele asociar directamente con la comunicación entre nodos. El siguiente grafo muestra el grado de intermediación dentro de la red.

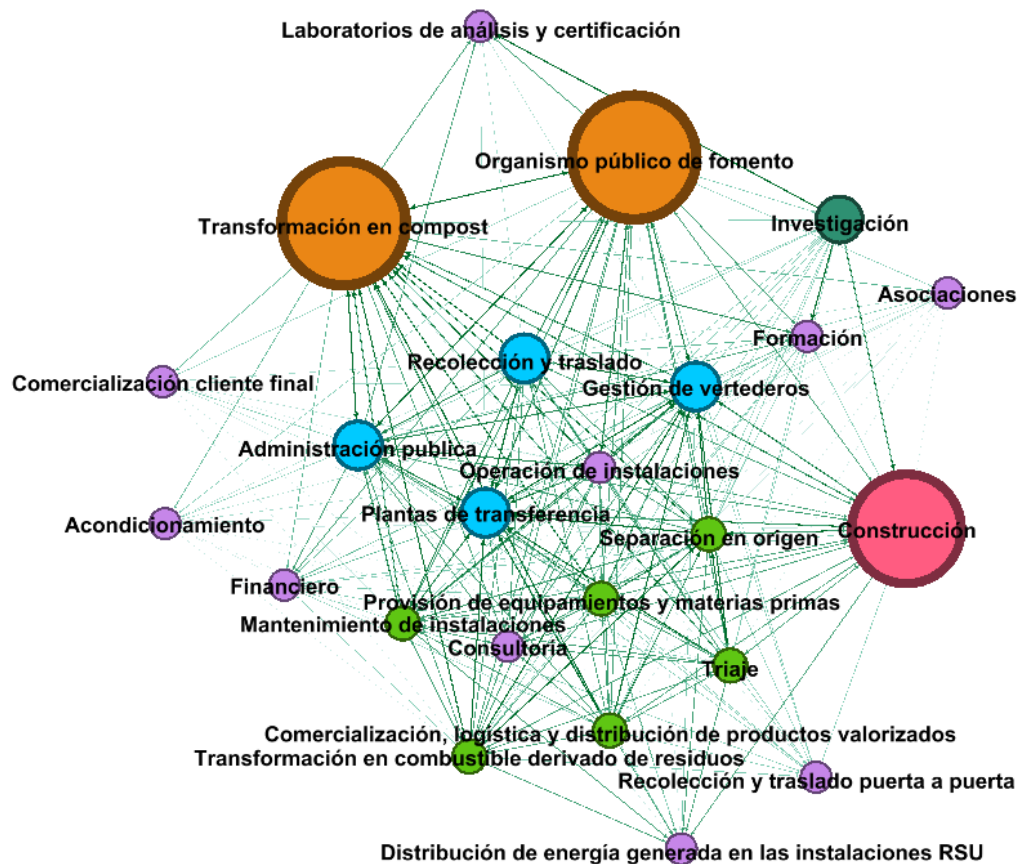


Figura 71 Grafo TRD Andalucía en base al grado de intermediación

Los actores que presentan un alto nivel de intermediación facilitan esta dinámica al servir de puente entre dos actores y, a su vez, se adjudican un potencial control de la comunicación entre éstos destacan los eslabones de organismo público de fomento, transformación en compost y construcción de instalaciones.

Por otra parte, la modularidad es una medida que sirve para identificar comunidades de actores dentro de la red, es decir, grupos de actores que se encuentren agrupados. El programa detectó tres comunidades.

Las tres comunidades detectadas conforman agrupaciones en torno a actividades más relacionada con la investigación y formación, otro con las actividades de operación diaria y un tercero con actividades complementarias y de valorización a excepción del eslabón de transformación en compost.



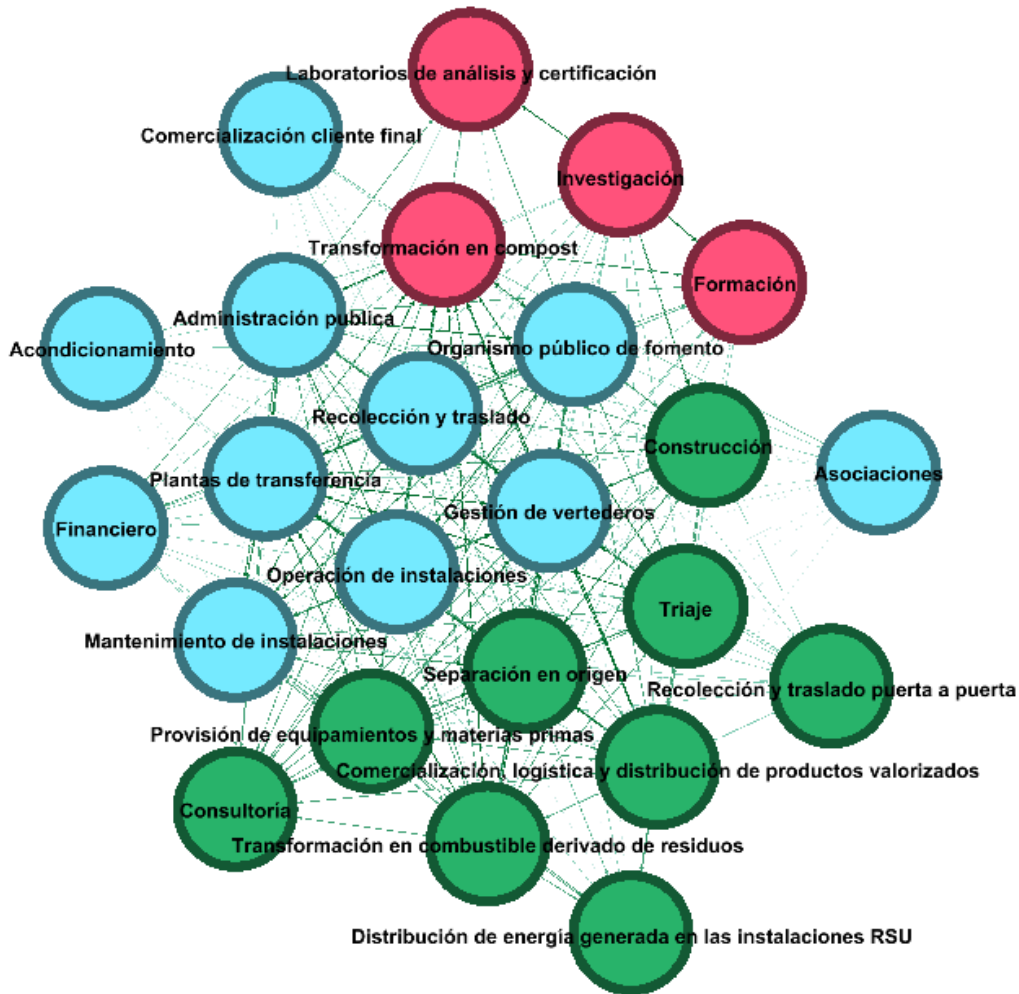


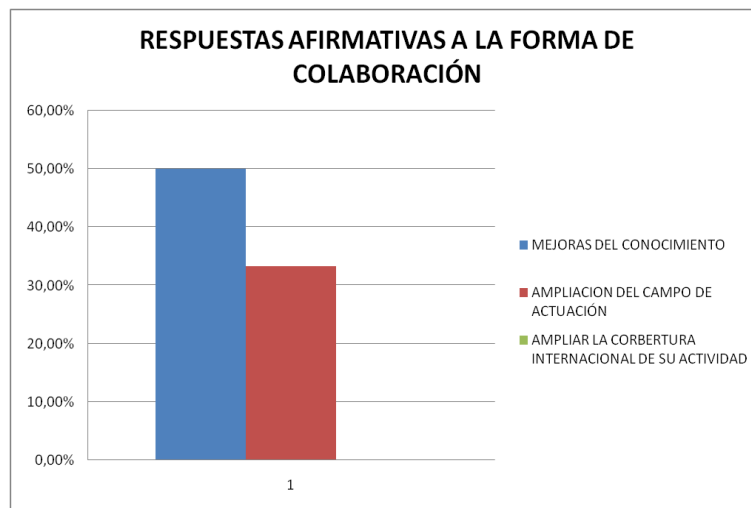
Figura 72 Grafo TRD Andalucía en base a la modularidad

**B) Relaciones específicas en las siguientes áreas: técnica, legislativa, financiera y de innovación.**

En relación a las cuestiones planteadas sobre quien colabora y en qué grado se valora dicha colaboración en las áreas; técnica, legislativa, financiera y de innovación, la evaluación de las respuestas da los siguientes resultados que se presentan en diagramas polares.

**Área Técnica**

En temas los temas técnicos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas por cada área de colaboración consultada.



VALORACIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN EN TEMAS TÉCNICOS EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE RTD EN ANDALUCÍA

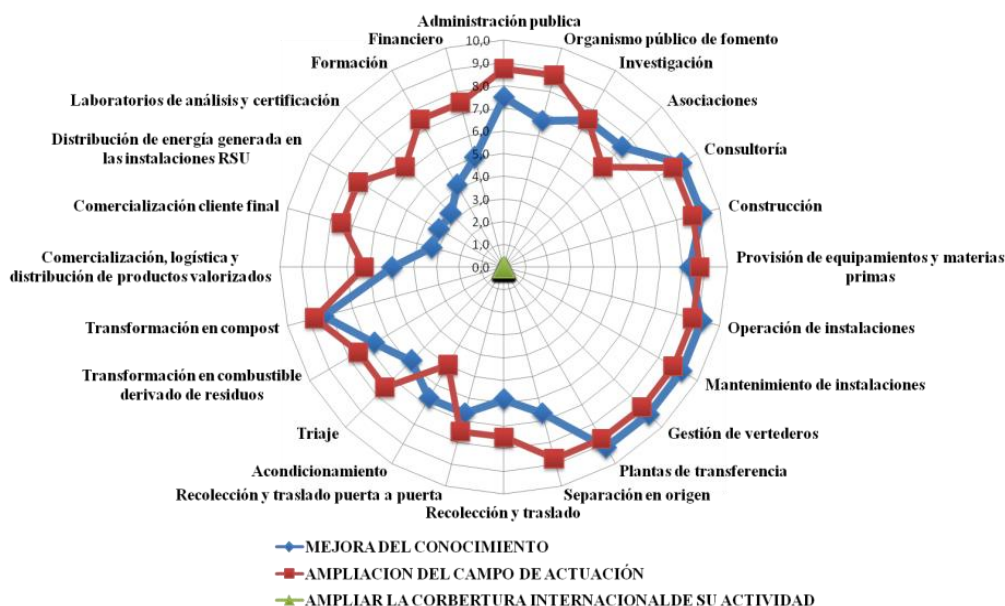


Figura 73 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en TRD Andalucía

Prácticamente todos los actores son considerados con similares valoraciones en relación a su importancia en la relaciones de colaboración. Destacar que en el topic de ampliación del campo de actuación los actores de comercialización de cliente final, distribución de energía, laboratorio de análisis formación y financiero tienen una consideración más alta que para el topic de mejora del conocimiento.

### Área Legislativa

En esta área la participación en colaboración es escasa y la valoración es muy baja reduciéndose solo al campo de búsqueda de soluciones a nuevos requisitos.



**VALORACIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN EN TEMAS LEGISLATIVOS EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE DEPURACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ANDALUCÍA**



Figura 74 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en TRD Andalucía

**Área Financiera**

Los resultados obtenidos reflejan en las áreas de financiera, dentro de su poca valoración general, la colaboración para mejorar el acceso a recursos institucionales con; el organismo público de fomento, los centros de investigación y con las asociaciones. Además en este topic son igualmente valoradas las relaciones con los actores de recolección, acondicionamiento y separación en origen.

Para mejorar la capacidad para formular proyectos se prefieren a la administración pública y el organismo público de fomento.



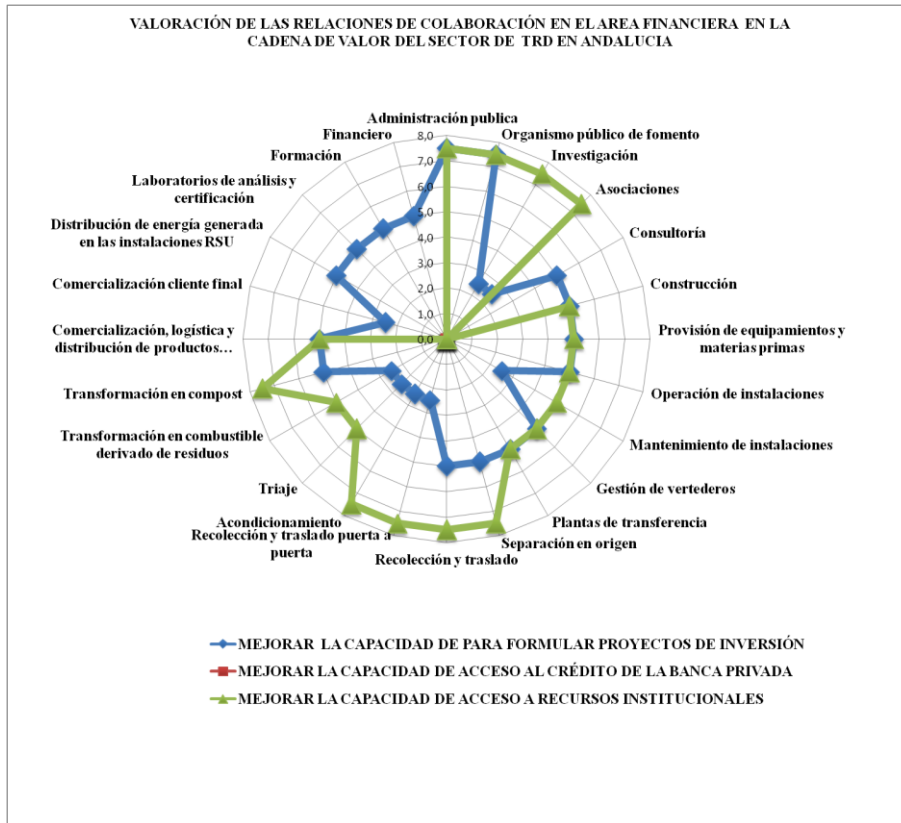


Figura 75 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera de TRD en Andalucía

### Área de Innovación



VALORACIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN EN EL AREA DE INNOVACIÓN EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ANDALUCÍA

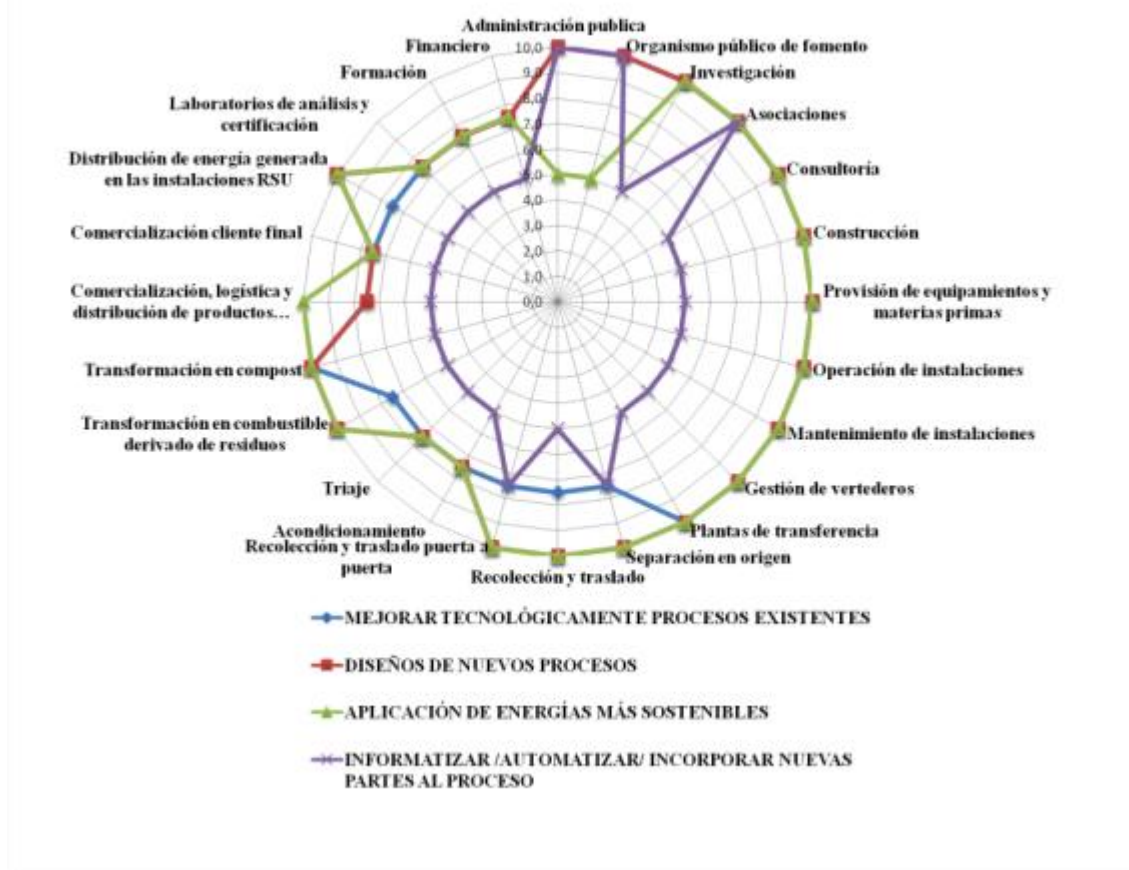


Figura 76 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en TRD en Andalucía

La temática con menor valoración para colaborar es la de informatización/automatización, destacándose la administración pública, el organismo de fomento y las asociaciones con valorizaciones muy altas. En general, todos los actores son considerados posibles colaboradores en las otras temáticas con variaciones pocos significativas.

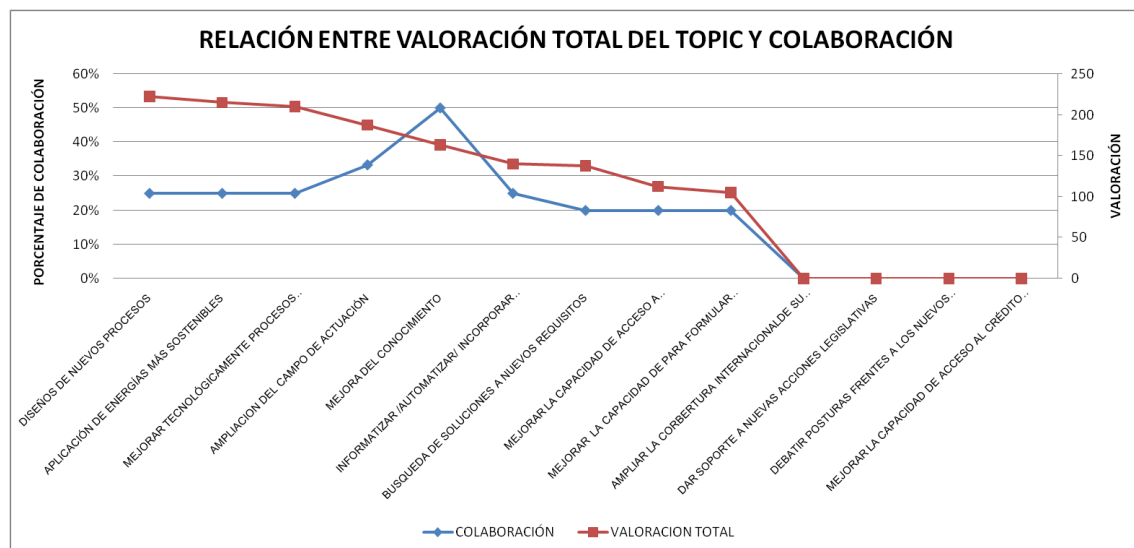
**Resumen de las valoraciones en materia de colaboración**

En la siguiente tabla se encuentran ordenados los topics de colaboración de mayor a menor valoración en la colaboración de los encuestados que manifiestan mantener colaboraciones en cada topic, así como, el porcentaje de los encuestados que manifiestan mantenerlas.

Área temática (topics)	Encuestados %	Valoración total
Diseños de nuevos procesos	25,00%	223
Aplicación de energías más sostenibles	25,00%	215
Mejorar tecnológicamente procesos existentes	25,00%	210
Ampliación del campo de actuación	33,33%	188
Mejora del conocimiento	50,00%	163
Informatizar /automatizar/ incorporar nuevas partes al proceso	25,00%	140
Búsqueda de soluciones a nuevos requisitos	20,00%	138
Mejorar la capacidad de acceso a recursos institucionales	20,00%	113
Mejorar la capacidad de para formular proyectos de inversión	20,00%	105
Ampliar la cobertura internacional de su actividad	0,00%	0
Dar soporte a nuevas acciones legislativas	0,00%	0
Debatir posturas frente a los nuevos retos	0,00%	0
Mejorar la capacidad de acceso al crédito de la banca privada	0,00%	0

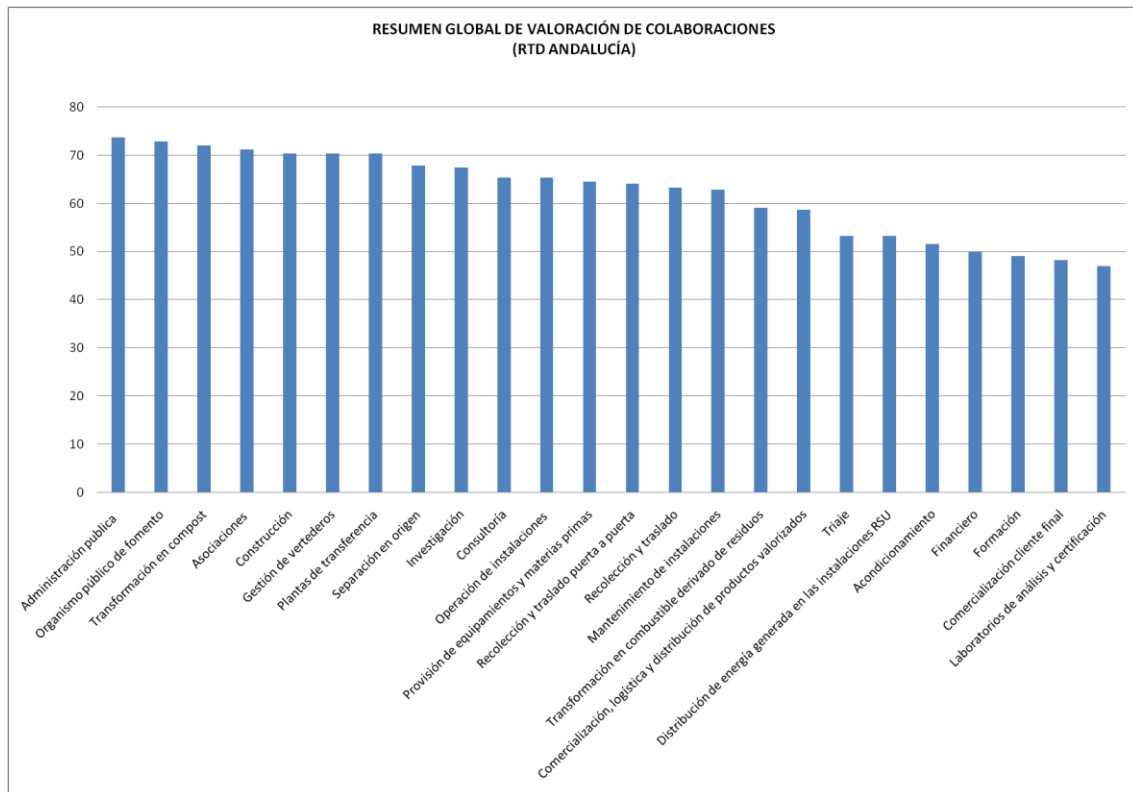
Tabla 19 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Andalucía

En la figura siguiente se representa de forma gráfica la tabla anterior.



**Figura 77 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Andalucía**

Para evaluar que eslabón de la cadena presenta los valores más altos de colaboración se contabilizan las valoraciones realizadas para todos los topics, resultado la siguiente gráfica. En esta gráfica se aprecia que son los actores de la; Administración pública, Organismo público de fomento, Transformación en compost, Asociaciones, Construcción, Gestión de vertederos y Plantas de transferencia, los más valorados para la colaboración en los topics planteados.



**Figura 78 Actores ordenados por importancia de la colaboración, TRD Andalucía**

### 7.3.2. Residuos domésticos Algarve-Alentejo

#### A) Relaciones de colaboración general

Realizando un análisis similar con la red de residuos sólidos en Algarve-Alentejo los resultados del análisis en base a los seis parámetros de valoración de la relaciones de colaboración entre los eslabones de la cadena, como son; densidad, grado, grado de entrada, grado con pesos, intermediación y modularidad muestra lo siguiente.

En este caso, GEPHI proporcionó como densidad de la red el 63%, lo cual quiere decir que en la red están conectados dos tercios del total de nodos, esto muestra que existen muchos actores que se encuentran conectados entre sí.



En relación al grado el grafo resultante se observa a continuación.

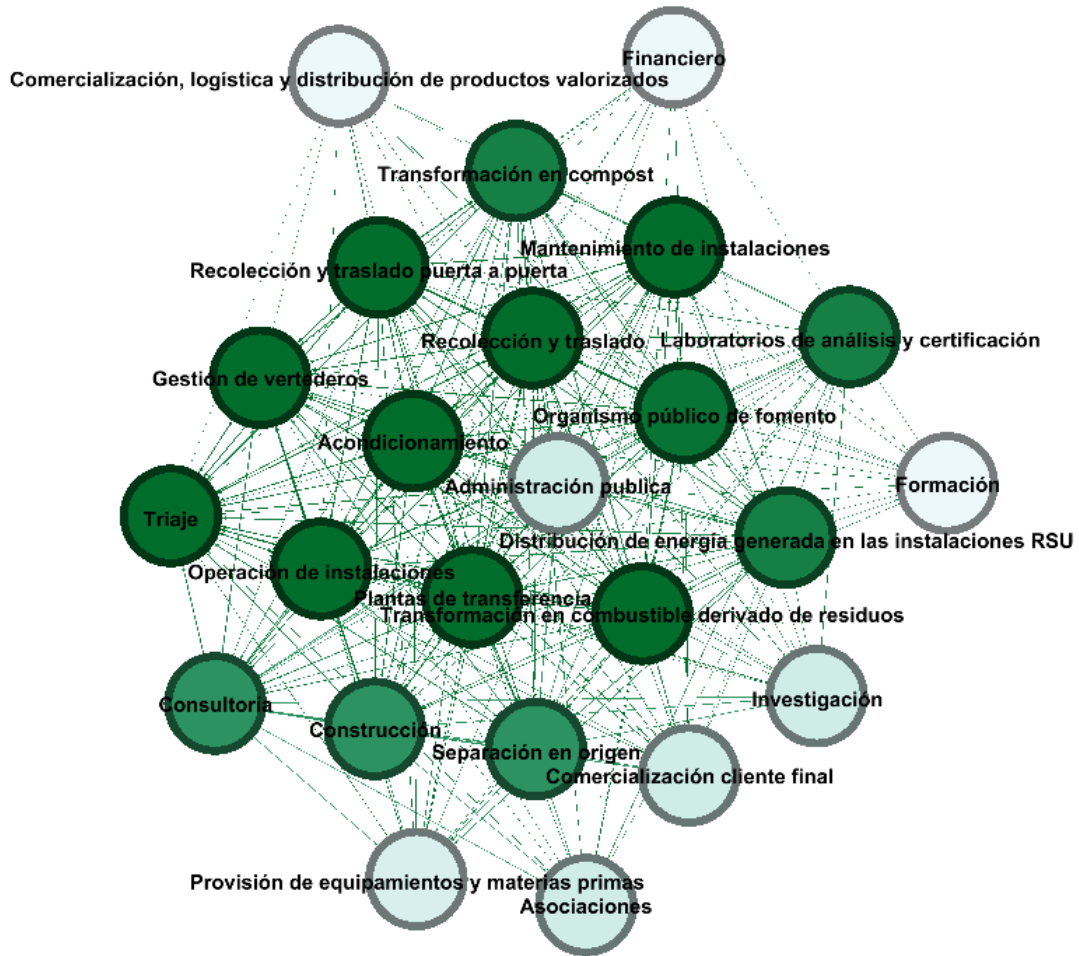


Figura 79 Grafo TRD Algarve-Alentejo basado en el grado

Como se ha expuesto con anterioridad el grafo basado solo en grado no considera el peso o la importancia de las relaciones, sino solo la cantidad de vínculos que tiene cada uno de los nodos. GEPHI ofrece una opción que facilita la visualización de los nodos en el grafo, en este análisis se han distribuido según Force Atlas. Bajo esta opción de distribución, los nodos que están vinculados entre sí se encuentran más cercanos, mientras que los que no tienen relaciones se ubican más lejos.

El grosor de las aristas que unen los nodos está directamente relacionado con la importancia dada a las relaciones y el color más oscuro indica mayor número de relaciones.

En este sentido el eslabón de la administración pública queda el centro de la red dado que, aunque tenga menor número de relaciones, está bien posicionado en la red.

Mediante la aplicación de la valoración con la métrica del grado con pesos, se asigna un valor a cada uno de los vínculos en base a la valoración dada a la colaboración. En el siguiente grafo se presenta las relaciones y sus intensidades respectivas reflejadas en los pesos asignados.

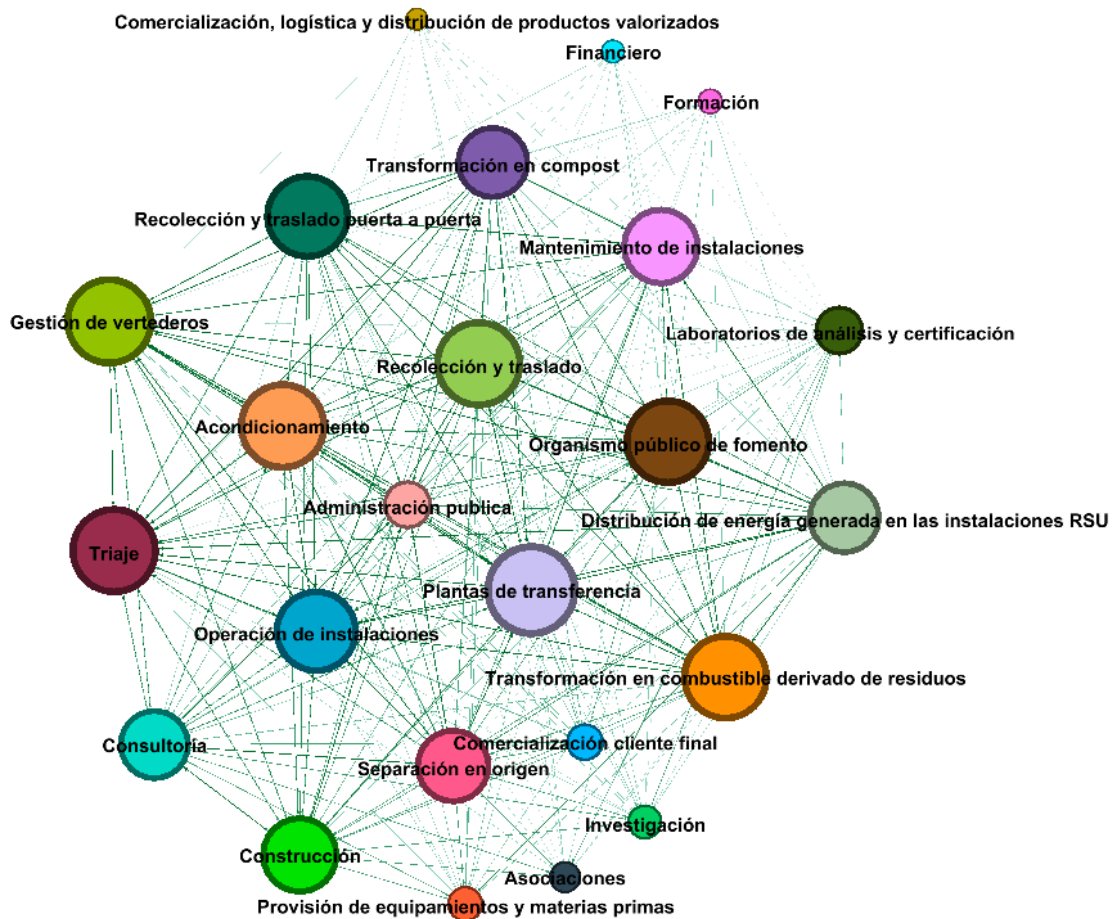


Figura 80 Grafo TRD Algarve-Alentejo basado en el grado con pesos

No existe una gran diferencia entre los actores más relacionados con la actividad principal de tratamiento de residuos, la administración pública a pesar de estar muy relacionada pero pierde peso relativo. Otros actores como; la comercialización, financiero, formación, investigación, asociaciones y provisión de equipamientos tiene poco peso en la cadena de valor.

Respecto a la intermediación («betweenness centrality»), que es un factor que se suele asociar directamente con la comunicación entre nodos. El siguiente grafo muestra el grado de intermediación dentro de la red.

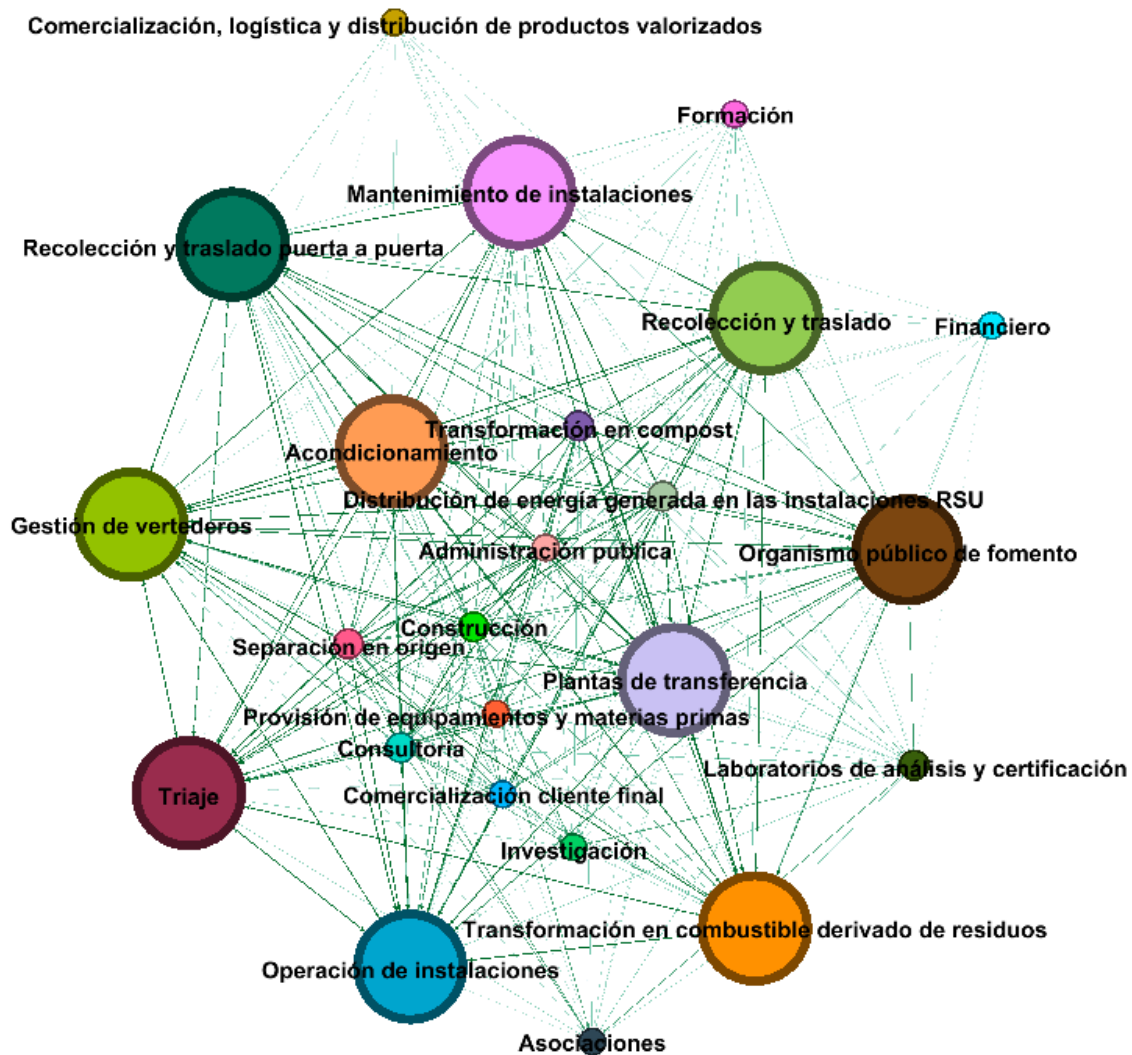


Figura 81 Grafo TRD Algarve-Alentejo base al grado de intermediación

El eslabón de la cadena que presenta el grado de intermediación más son los eslabones que componen la parte más operativa de la red. Los actores que presenta el grado de intermediación más alto indican que muchos nodos (actores) se conectan o pasan a través de él para llegar a otro.

Los actores que presentan un alto nivel de intermediación facilitan esta dinámica al servir de puente entre dos actores y, a su vez, se adjudican un potencial control de la comunicación entre estos.

Por otra parte, la modularidad es una medida que sirve para identificar comunidades de actores dentro de la red, es decir, grupos de actores que se encuentren agrupados. El programa detectó dos comunidades, identificadas por colores, el tamaño de los círculos no tienen ninguna significación.

El grupo formado por los eslabones con unas relaciones muy frecuentes frutos de sus actividad diaria constituyen una comunidad (color naranja) y el resto posiblemente con menos contactos frecuentes y con funciones menos relacionadas con el día a día conforman la otra comunidad (color verde)

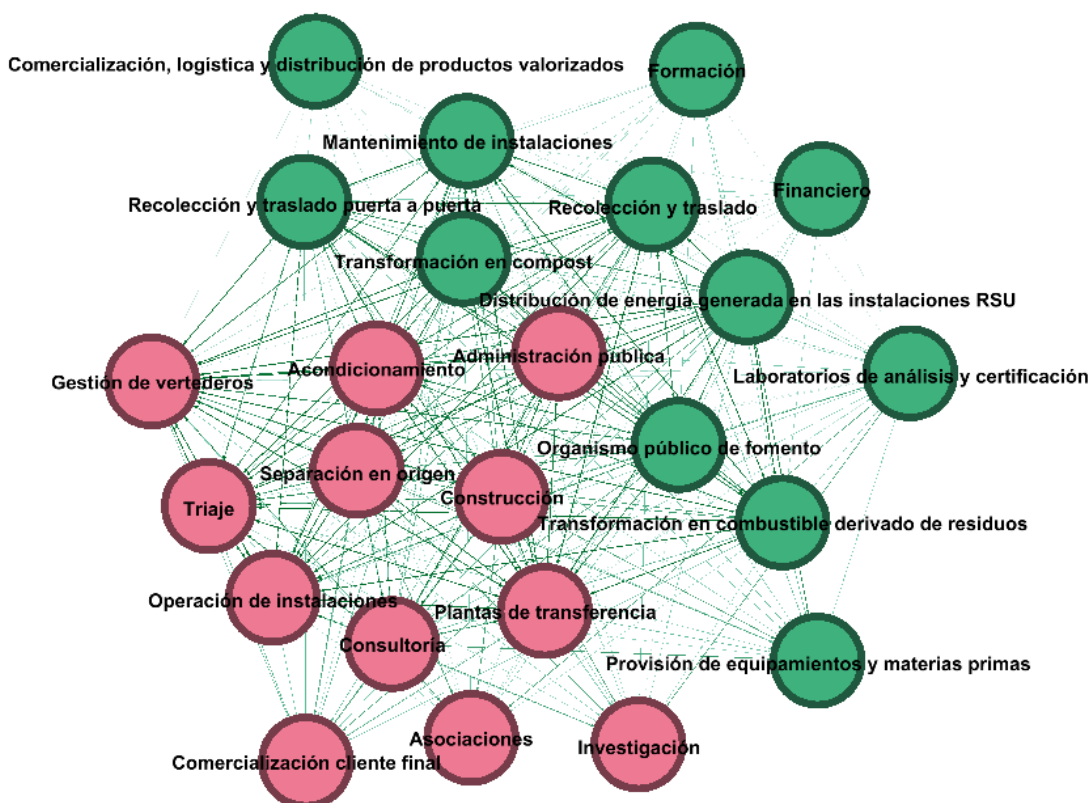


Figura 82 Grafo EDAR Algarve-Alentejo en base a la modularidad

**C) Relaciones específicas en las siguientes áreas: técnica, legislativa, financiera y de innovación.**

En relación a las cuestiones planteadas sobre quien colabora y en qué grado se valora dicha colaboración en las áreas; técnica, legislativa, financiera y de innovación, la evaluación de las respuestas da los siguientes resultados que se presentan en diagramas polares.

**Área Técnica**

En los temas técnicos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en casi el 90 %. Cabe destacar el nulo porcentaje de relaciones para ampliar la cobertura internacional de sus actividades, que podría tener una explicación en una menor participación, de algunas de las entidades encuestadas, en el ámbito internacional.

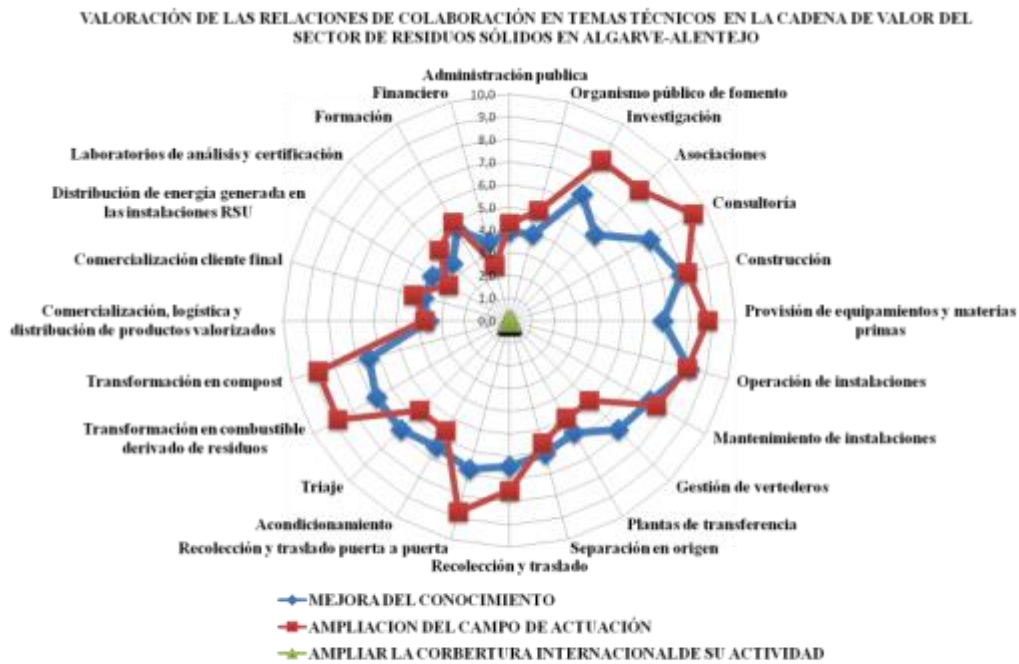


Figura 83 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en TRD Algarve-Alentejo

Destacar que los topics relativos a la ampliación del conocimiento y a la ampliación del campo de actuación, presentan unas valoraciones, y relaciones con la gran mayoría de actores, bastantes similares. Se destaca la colaboración con la consultoría, investigación y apoyo a la innovación, las asociaciones, y construcción, provisión de equipamientos, operación, mantenimiento, recolección puerta a puerta, transformación en combustible y en compost.

En los temas legislativos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden del 88 al 25 %. Destaca el alto porcentaje de interés en la colaboración para debatir posturas frente a los nuevos requisitos.



VALORACIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN EN TEMAS LEGISLATIVOS EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ALGARVE-ALENTEJO

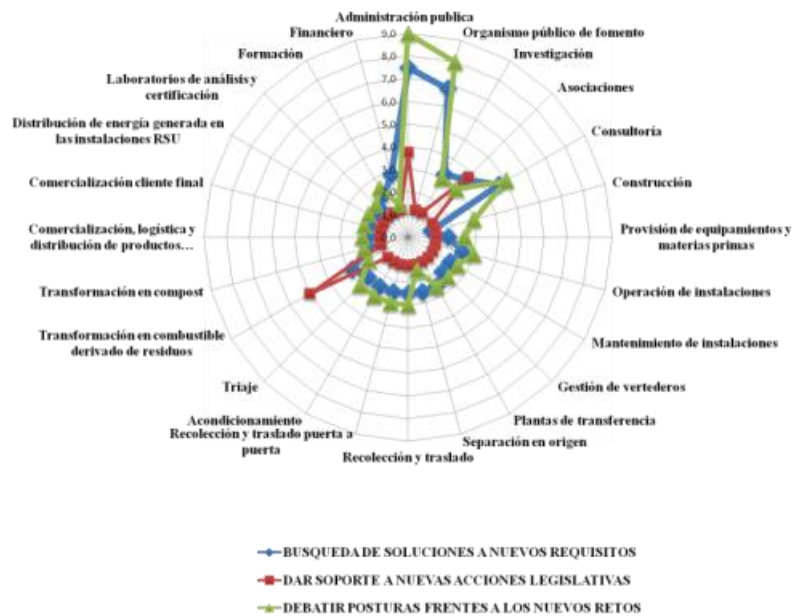


Figura 84 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en TRD Algarve-Alentejo

Destacar que de las colaboraciones en los temas legislativos son los actores de administración pública, el organismo de fomento y las asociaciones los más valorados para este tipo de colaboración.

### Área Financiera

En temas los temas financieros la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas por cada área de colaboración consultada;



La consulta arroja el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un 12 %, de lo que se extrae que hay poca colaboración para los temas financieros por parte de los encuestados.

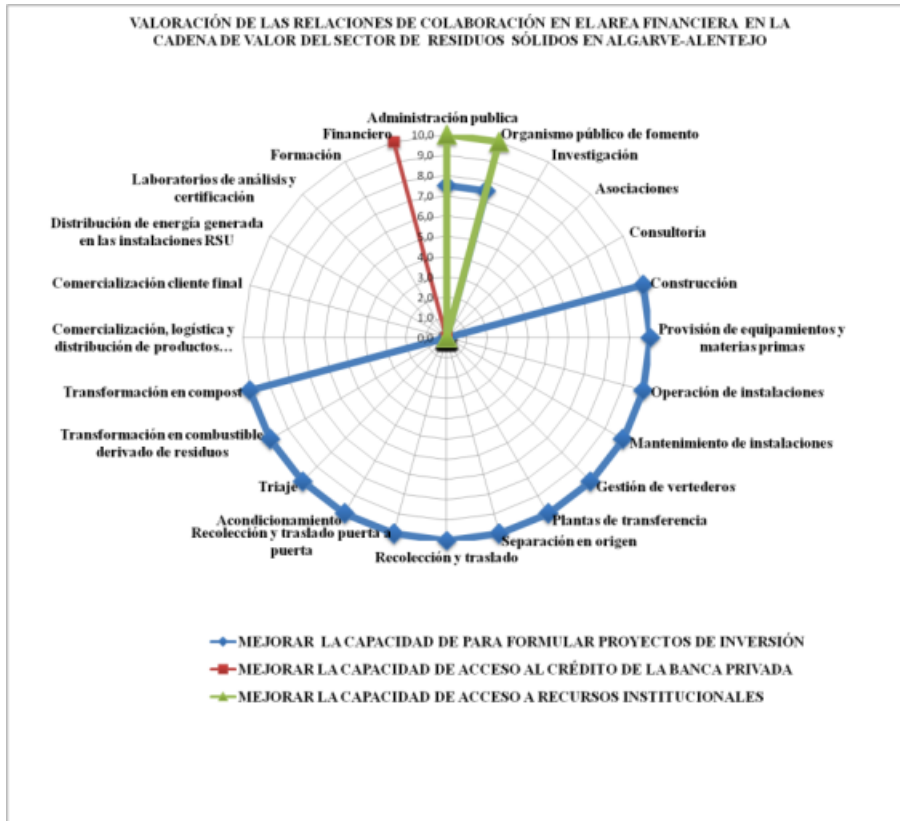
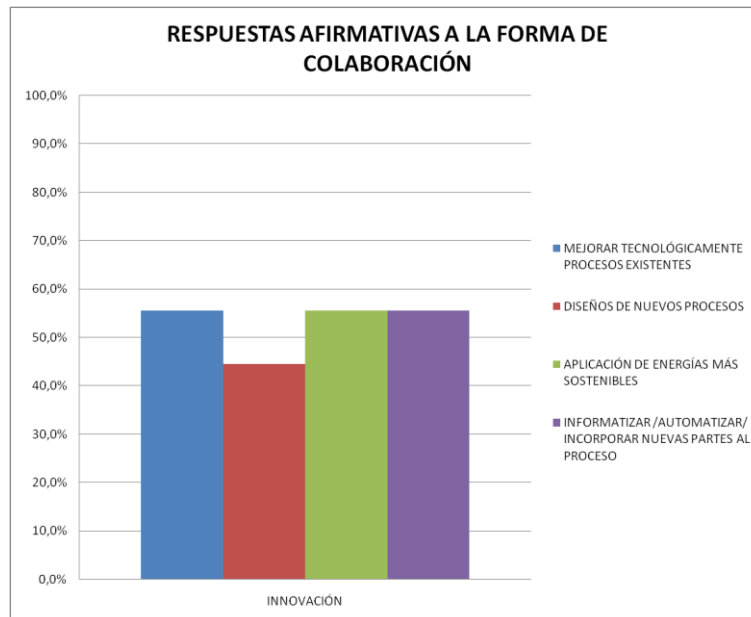


Figura 85 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en TRD en Algarve-Alentejo

### Área de Innovación

En innovación la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden del 60 al 50 %.





VALORACIÓN DE LAS RELACIONES DE COLABORACIÓN EN EL AREA DE INNOVACIÓN EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE RTD EN ALGARVE-ALENTEJO

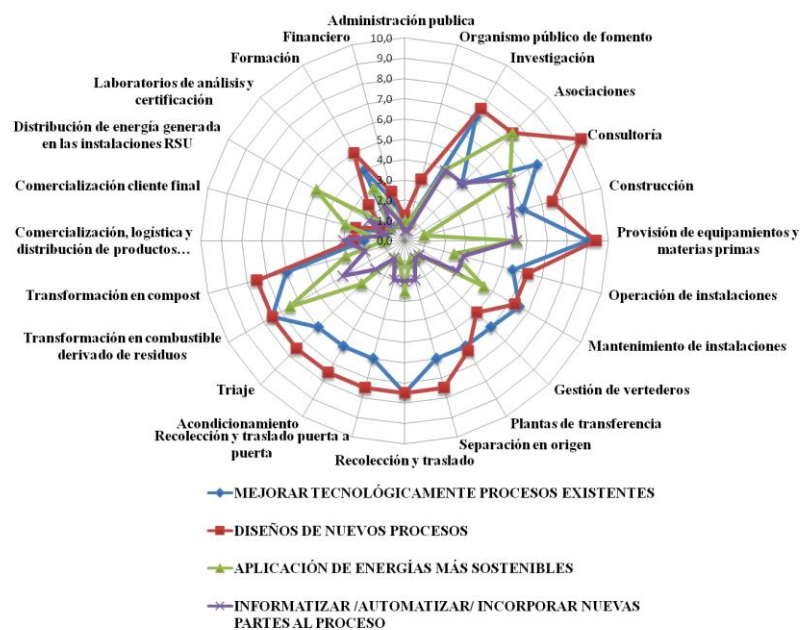


Figura 86 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en TRD en Algarve-Alentejo

Los resultados obtenidos reflejan que en las áreas de innovación una escasa colaboración con la administración pública y enfocándose las actividades de innovación hacia los actores privados. De ellos, se destaca la consultoría, el actor de provisión de equipamientos y por detrás los centros de investigación.

La consultoría y la provisión de equipamientos son los principales actores en la colaboración para el diseño de nuevos procesos y para la aplicación de energías más sostenibles.

## **Resumen de las valoraciones en las materias de colaboración**

En la siguiente tabla se encuentran ordenados los topics de colaboración de mayor a menor valoración en la colaboración de los encuestados que manifiestan mantener colaboraciones en cada topic, así como, el porcentaje de los encuestados que manifiestan mantenerlas.

Área temática (topics)	Encuestados %	Valoración total
Ampliación del campo de actuación	87,50%	151
Mejorar la capacidad de para formular proyectos de inversión	20,00%	145
Diseños de nuevos procesos	44,44%	139
Mejoras del conocimiento	87,50%	138
Mejorar tecnológicamente procesos existentes	55,56%	117
Debatir posturas frentes a los nuevos retos	62,50%	74
Búsqueda de soluciones a nuevos requisitos	87,50%	67
Aplicación de energías más sostenibles	55,56%	67
Informatizar /automatizar/ incorporar nuevas partes al proceso	55,56%	59
Dar soporte a nuevas acciones legislativas	25,00%	39
Mejorar la capacidad de acceso a recursos institucionales	20,00%	20
Mejorar la capacidad de acceso al crédito de la banca privada	20,00%	10
Ampliar la cobertura internacional de su actividad	0,00%	0

**Tabla 20 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Algarve-Alentejo**

En la figura siguiente se representa de forma gráfica la tabla anterior.

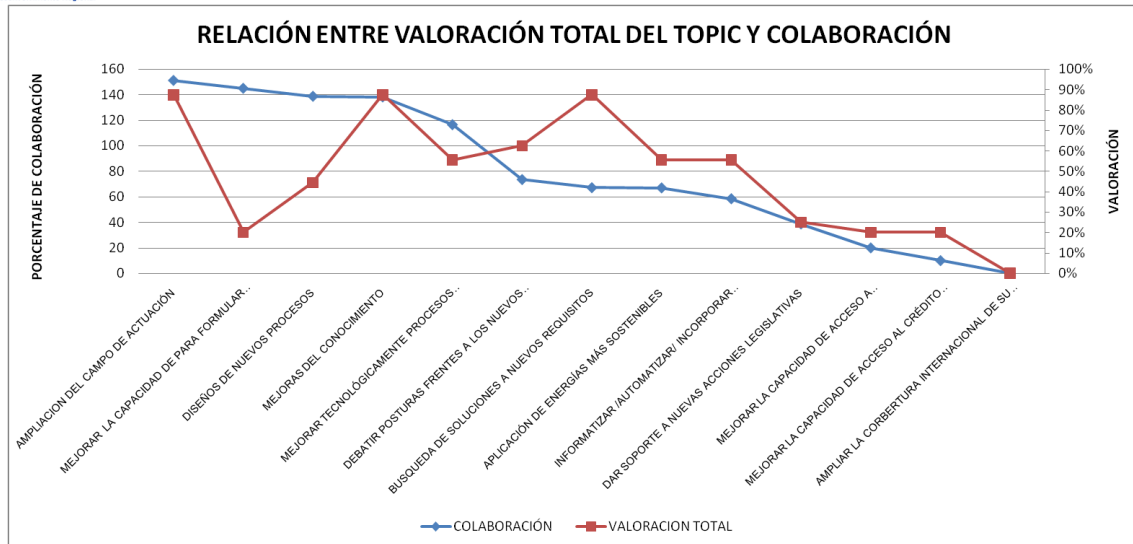


Figura 87 Relación ordenada de topics de colaboración TRD Algarve-Alentejo

Para evaluar que eslabón de la cadena presenta los valores más altos de colaboración se contabiliza las valoraciones realizadas para todos los topics resultado la siguiente gráfica. En esta grafica se aprecia que los actores de Provisión de equipamientos, trasformación en combustible y la consultoría son los más valorados.

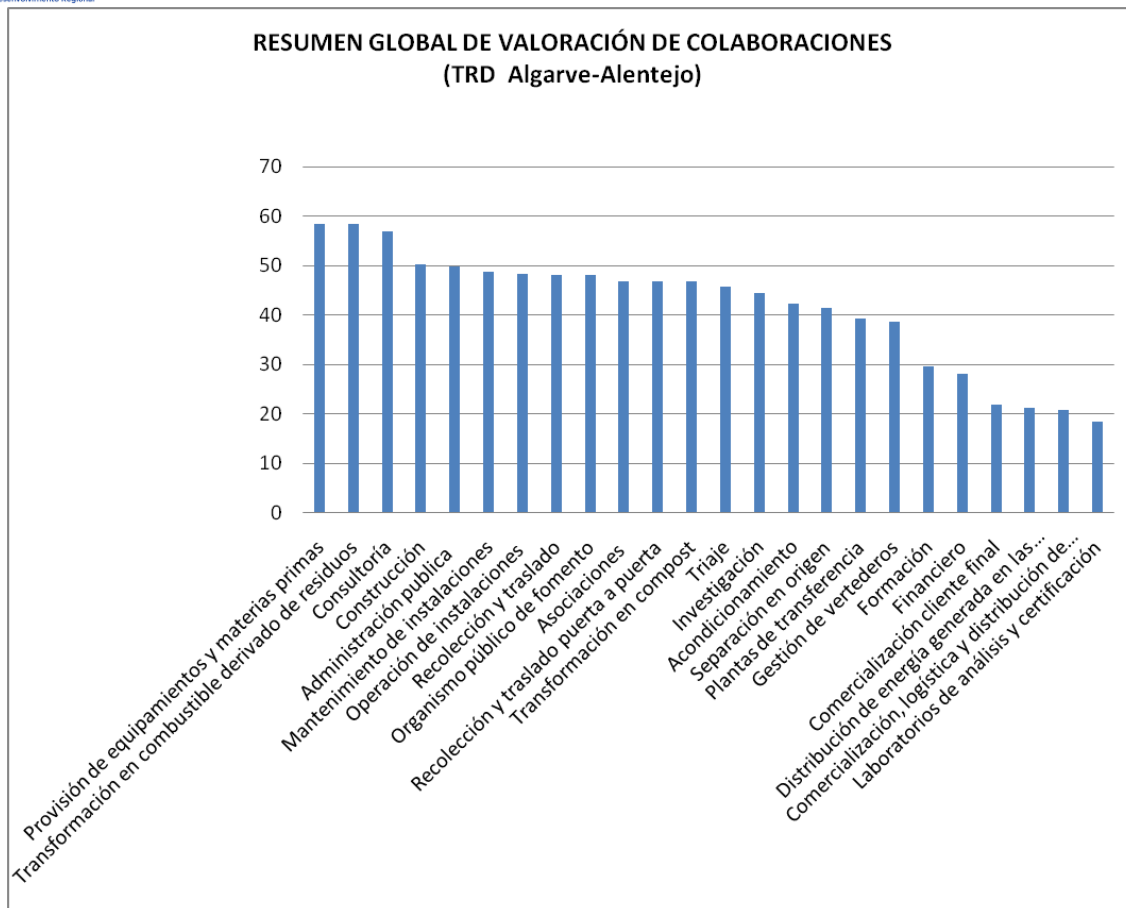


Figura 88 Actores ordenados por importancia de la colaboración TRD Algarve-Alentejo

### 7.3.3. Comparativa del sector residuos domésticos en las regiones Andalucía, Algarve y Alentejo

#### a. Análisis del sector como red

La comparación de los análisis de las redes TRD realizadas en ambas regiones y en base a las métricas utilizadas concluye:

- 1) Que en ambas regiones la densidad de las redes es muy similar; 57 y 63 %.
- 2) Que en relación al número de vínculos, que tiene cada uno de los eslabones en ambas regiones, destacar la lejanía en ambas regiones con las asociaciones, la comercialización, la investigación y formación. En la red Andaluza la consultoría está muy posicionada en la red, siendo la administración pública quien la ocupa en Algarve- Alentejo una situación más centrada. En general y considerado solo el numero de relaciones ambas redes son muy similares.
- 3) Considerando el peso de la importancia dada a las relaciones en Andalucía son las gestión de los vertederos , las plantas de trasferencia , el organismo público de

fomento , la transformación en compost y la administración pública son las que se sitúan en primer lugar , aunque con diferencias poco importantes con el resto, a excepción de las que podemos considerar menos integradas en la gestión diaria como laboratorios, investigación , asociaciones , formación , consultoría, acondicionamiento, financiero, recolección puerta a puerta , distribución de energía. . En Portugal se da una composición de la red muy similar.

- 4) Que el eslabón de la cadena que presenta el grado de intermediación más elevado es el organismo público de fomento del sector en Andalucía, la transformación en compost y la construcción de plantas, En Portugal no hay eslabones que sean, en este sentido, más significativo, siendo todos los actores claves en la gestión de los residuos los que gozan de un alto grado de intermediación.
- 5) Que en las regiones se detectaron tres comunidades en Andalucía y dos en Portugal, comunidades muy similares, una formada por los eslabones con unas relaciones muy frecuentes frutos de sus actividad diaria y el resto posiblemente con menos contactos frecuentes y con funciones menos relacionadas con el día a día conforman la otras comunidades.

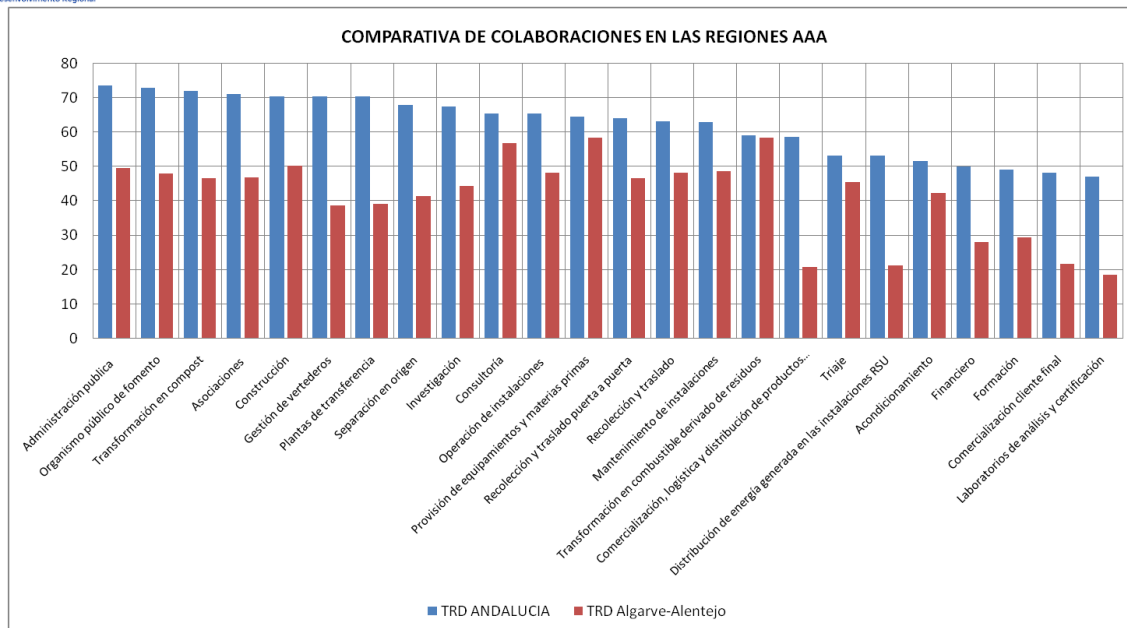
#### **b. Análisis de las colaboraciones con eslabones**

En la siguiente gráfica se comparan las valoraciones totales con cada actor de la cadena para el sector residuos domésticos en las regiones de Andalucía, Algarve y Alentejo, considerando la suma de las valoraciones para todos los topics o temáticas, y ordenados de mayor a menor valoración según los valores de residuos domésticos en Andalucía.

La conclusión más significativa es que en ambas regiones, y en general, la colaboración con los distintos eslabones de la cadena presenta similitudes en cuanto a su consideración, pero observando que se le dan mayor importancia a las distintas colaboraciones en Andalucía que en el Algarve-Alentejo.

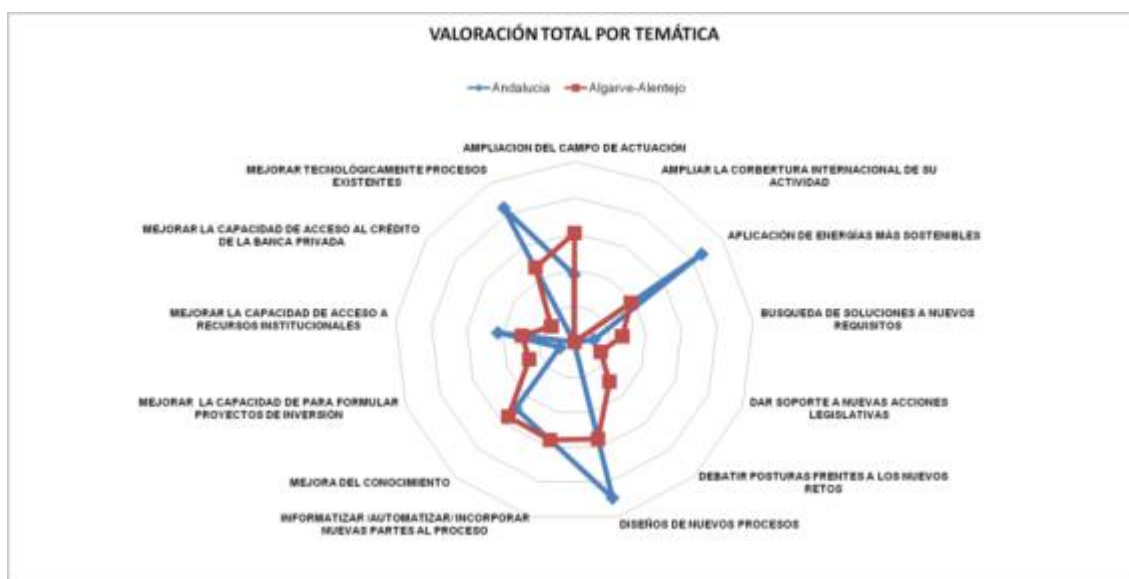
En Andalucía los primeros siete actores de la Administración pública, Organismo público de fomento, transformación en compost, asociaciones, construcción, gestión de vertederos y Plantas de transferencia, los más valorados para la colaboración en los topics planteados

En el Algarve-Alentejo los siete actores más valorados para la colaboración en los topics propuestos son; provisión de equipamientos y materias primas, transformación en combustible derivado de residuos, la consultoría, construcción de plantas, la Administración pública y el mantenimiento de instalaciones.



**Figura 89 Valoración total de la importancia de la colaboración con los eslabones TRD en la región AAA**

En la siguiente gráfica se compara la importancia dada en cada región a las temáticas consultadas independientes del tipo de actor con el que se colabora.



**Figura 90 Comparativa por áreas temática en las regiones AAA**

La valoración para los temas planteados es muy similar cualitativamente, destacándose la importancia que dan los encuestados a las mejoras de los procesos existentes, el diseño de nuevos productos y la aplicación de energías más sostenibles.

**7.4. Energía solar de concentración de media temperatura.**

**7.4.1. Energía solar de concentración de media temperatura en España.**

**A) Relaciones de colaboración general**

Los resultados del análisis en base a los seis parámetros de valoración de la relaciones de colaboración entre los eslabones de la cadena, como son; densidad, grado, grado de entrada, grado con pesos, intermediación y modularidad.

Relativo a la densidad GEPHI arrojó como resultado 40% una red completamente relacionada se considera que tiene una densidad del 100%, por tanto menos de la mitad de las entidades de este sector están relacionados.

En relación al grado el grafo resultante se observa a continuación.

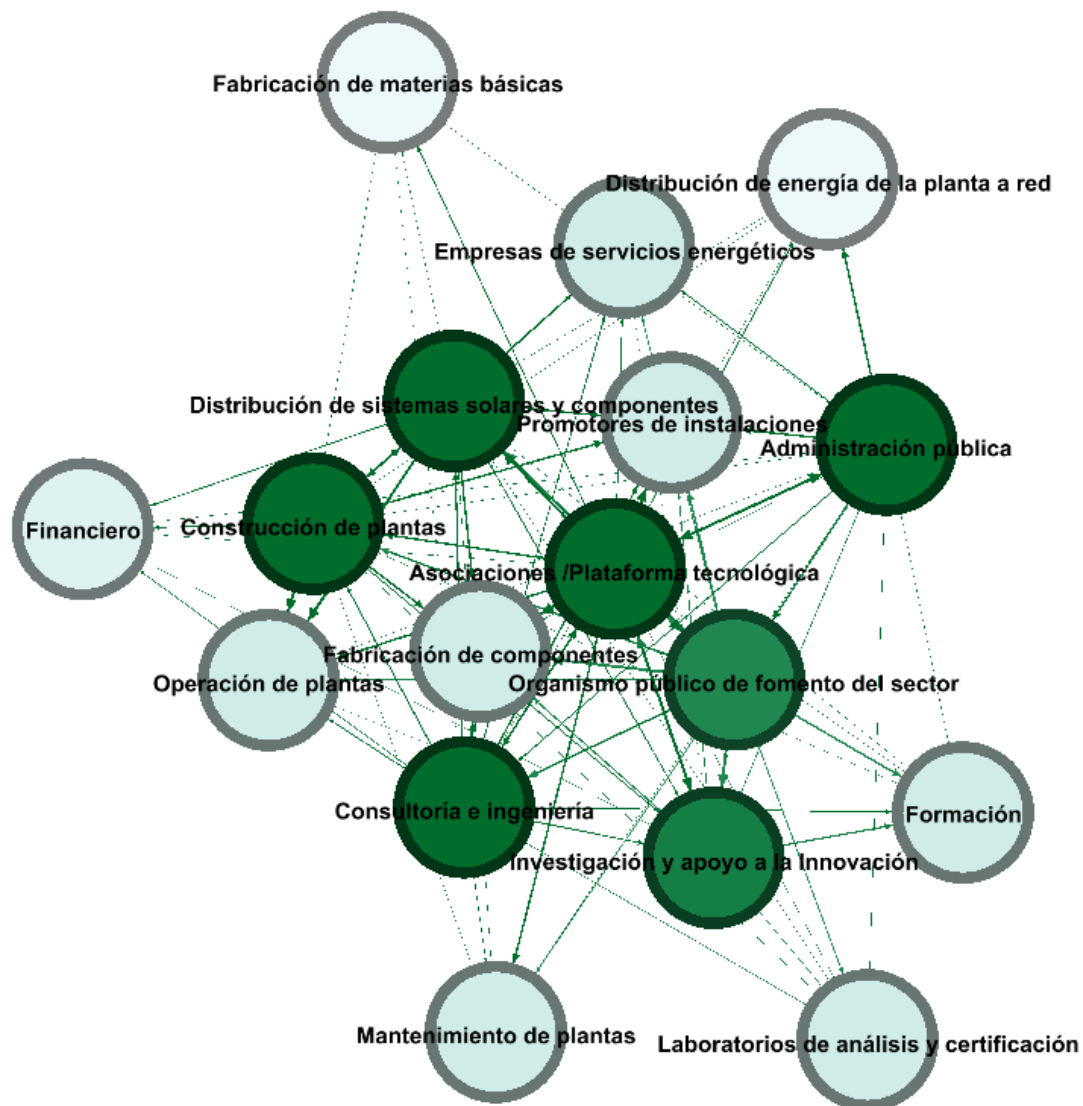
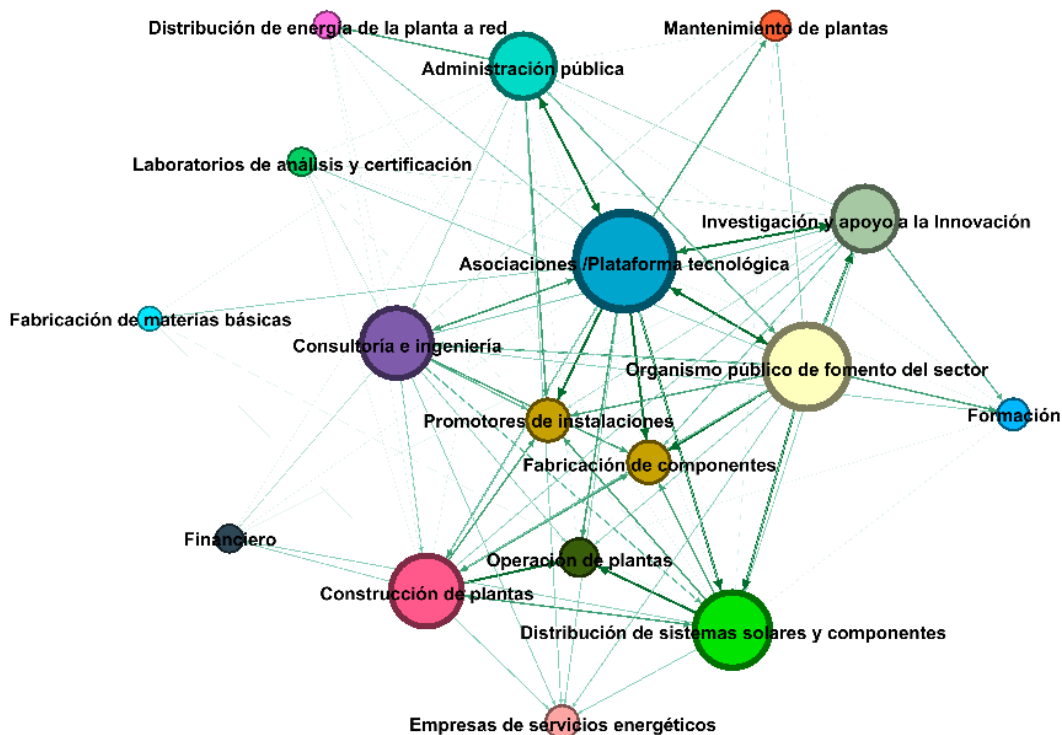


Figura 91 Grafo SOLAR España basado en el grado

Como se ha expuesto con anterioridad el grafo basado solo en grado no considera el peso o la importancia de las relaciones, sino solo la cantidad de vínculos que tiene cada uno de los nodos. GEPHI ofrece una opción que facilita la visualización de los nodos en el grafo, en este análisis se han distribuido según Force Atlas. Bajo esta opción de distribución, los nodos que están vinculados entre sí se encuentran más cercanos, mientras que los que no tienen relaciones se ubican más lejos. El grosor de las aristas que unen los nodos está directamente relacionado con la importancia dada a las relaciones y el color más oscuro indica mayor número de relaciones.

En este sentido cabe destacar que se aprecia que este sector está en pleno inicio de su actividad, dado que son los organismos públicos, las asociaciones y plataformas tecnológicas, junto con los centros de investigación los más relacionados, junto con distribuidores de equipos consultorías y constructores los más relacionados. No estando, aún muy relacionados los actores claramente relacionados con un mercado desarrollado.

Mediante la aplicación de la valoración con la métrica del grado con pesos, se asigna un valor a cada uno de los vínculos en base a la valoración dada a la colaboración. En el siguiente grafo se presenta las relaciones y sus intensidades respectivas reflejadas en los pesos asignados.



**Figura 92 Grafo SOLAR España basado en el grado con pesos**

La reflexión realizada en base al grafo anterior se refuerza en el grafo con pesos, donde claramente se aprecia el papel de fomento y desarrollo del mercado que están realizando las asociaciones y plataformas tecnológicas, acompañadas por la administración pública, investigación, consultoría, construcción y distribuidores.



Respecto a la intermediación («betweenness centrality»), que es un factor que se suele asociar directamente con la comunicación entre nodos. El siguiente grafo muestra el grado de intermediación dentro de la red.

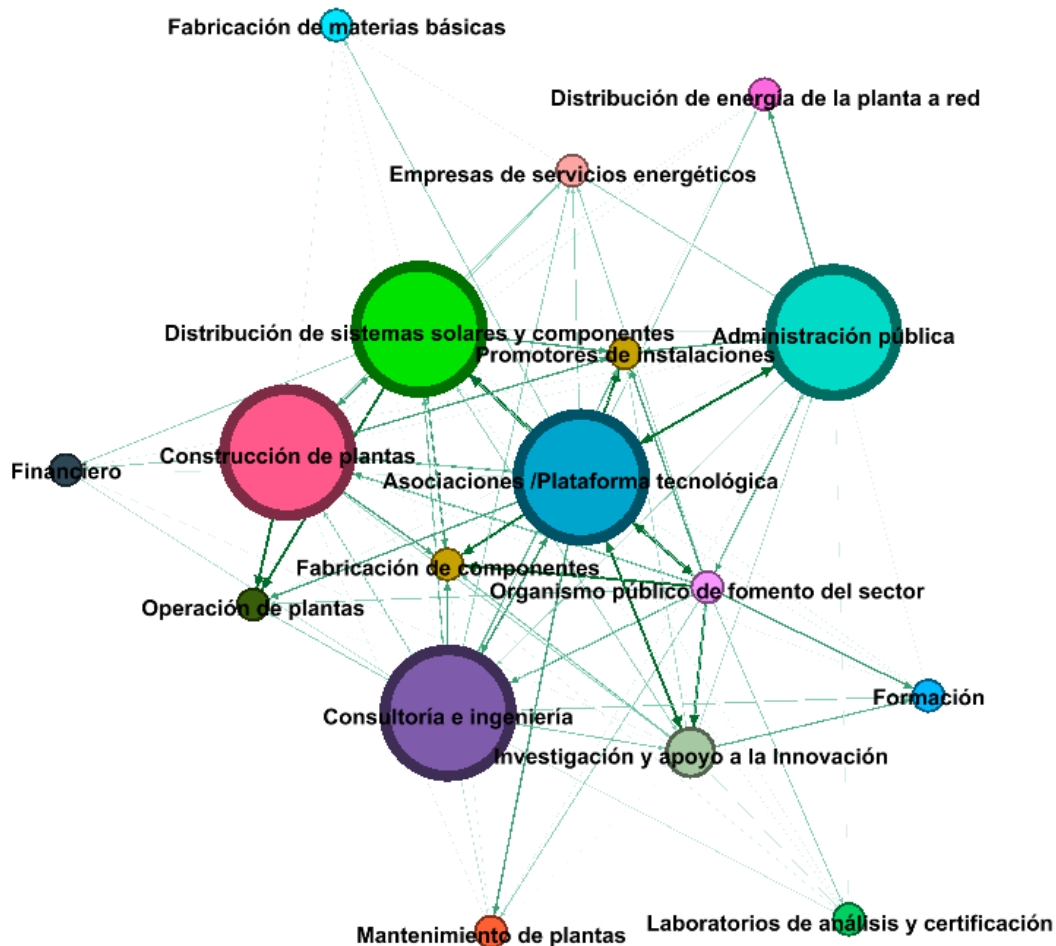


Figura 93 Grafo SOLAR España base al grado de intermediación

Existen tres actores de la cadena que presenta el grado de intermediación más alto, como son los anteriormente citados de asociaciones/plataforma tecnológica, los distribuidores de equipos, la administración pública, construcción de plantas y la consultoría.

Los actores que presentan un alto nivel de intermediación facilitan esta dinámica al servir de puente entre dos actores y, a su vez, se adjudican un potencial control de la comunicación entre estos.

Por otra parte, la modularidad es una medida que sirve para identificar comunidades de actores dentro de la red, es decir, grupos de actores que se encuentren agrupados. El programa detectó tres comunidades, identificadas por colores, el tamaño de los círculos no tienen ninguna significación.

El grupo formado por los eslabones con unas relaciones muy frecuentes frutos de sus actividad de promoción y regulación del sector, constituyen una comunidad (color naranja), otra comunidad (color

amarillo) la constituye los actores que están desarrollando actividades de desarrollo de productos y la tercera (verde) los que participarán más adelante en el desarrollo de proyecto concretos.

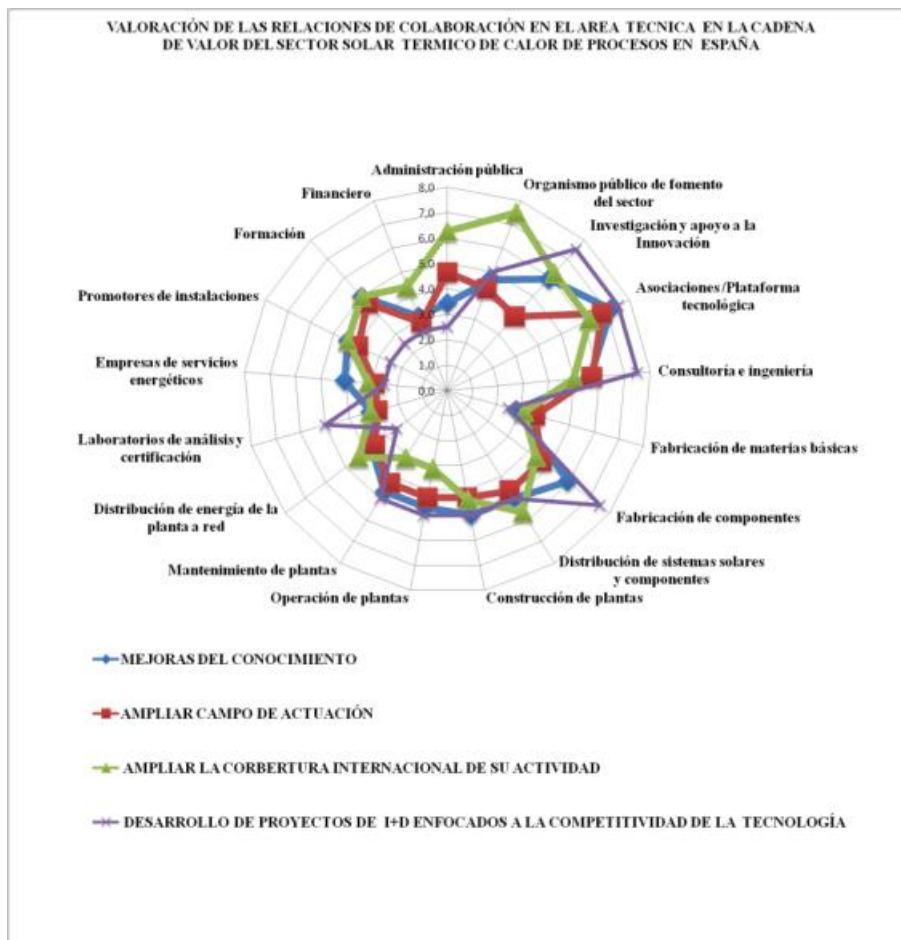
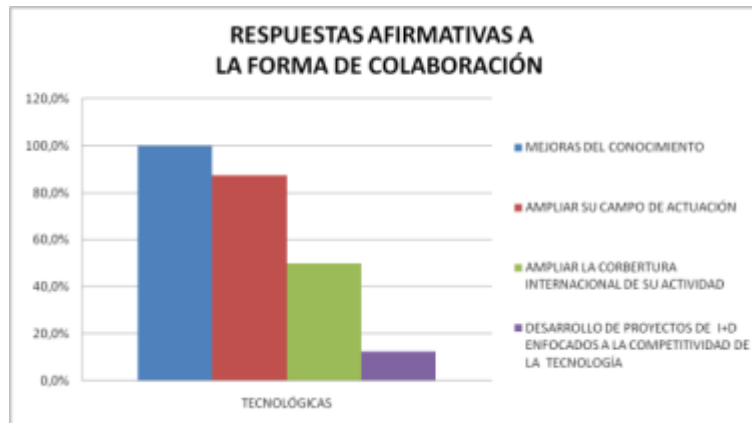


Figura 94 Grafo SOLAR España en base a la modularidad

**B) Relaciones específicas en las siguientes áreas: técnica, legislativa, financiera y de innovación.**

En relación a las cuestiones planteadas sobre quien colabora y en qué grado se valora dicha colaboración en las áreas; técnica, legislativa, financiera y de innovación, la evaluación de las respuestas da los siguientes resultados que se presentan en diagramas polares.

En los temas técnicos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden 100 al 12,5 %. Cabe destacar el menor porcentaje de respuesta relacionadas con desarrollo de proyectos de I+D enfocados a la competitividad de la tecnología solar de media temperatura, dado que fue propuesto por un encuestado en repuesta a una cuestión que se planteaba en el cuestionario y por tanto sin posibilidad de valoración por el resto de expertos.



**Figura 95 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en SOLAR Andalucía**

Destacar que las temas de ampliación del conocimiento y ampliación del campo de actuación presentan unas valoraciones y relaciones bastantes similares con casi todos los actores, destacando la colaboración con la administración pública, el organismo de fomento del sector, investigación y apoyo a la innovación, las asociaciones, las empresas de consultoría y construcción, operación, mantenimiento, gestión de infraestructura y laboratorios. En el ámbito internacional destaca la colaboración con la administración pública.

**Área Legislativa**

En los temas legislativos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden del 60 al 50 %.

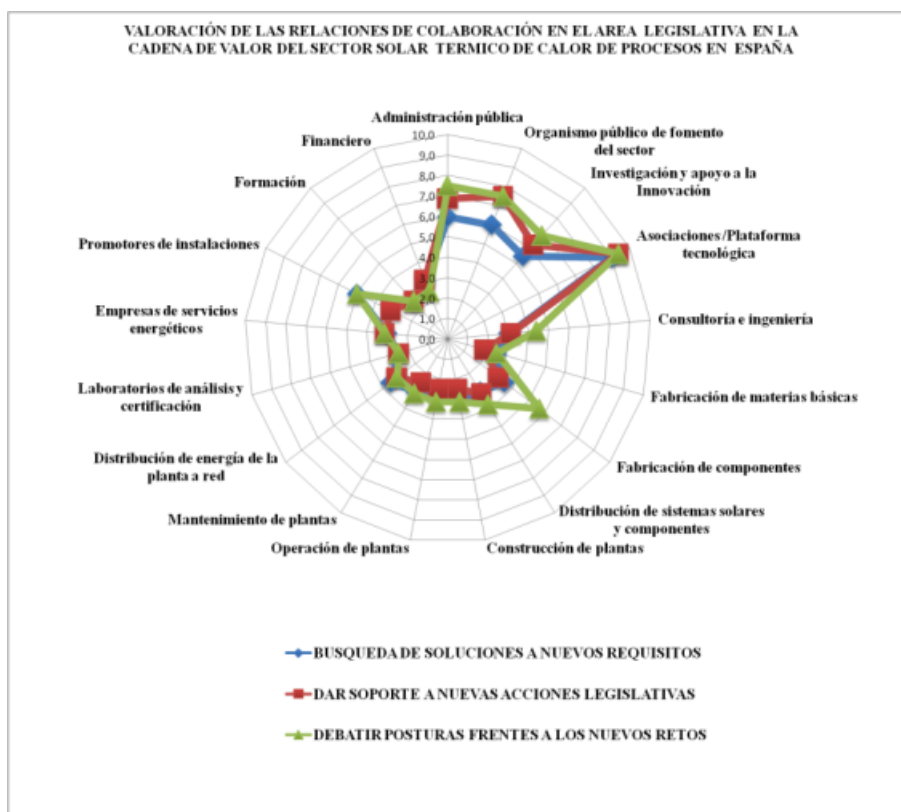


Figura 96 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en SOLAR Andalucía

Destacar que de las colaboraciones en los temas legislativos el actor asociación/plataforma tecnológica es el más valorado para este tipo de colaboración.

### Área financiera

La consulta arroja el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un 25 %. Hay poca intensidad en la colaboración en los temas financieros, siendo nula en la referente a los accesos a recursos privados.



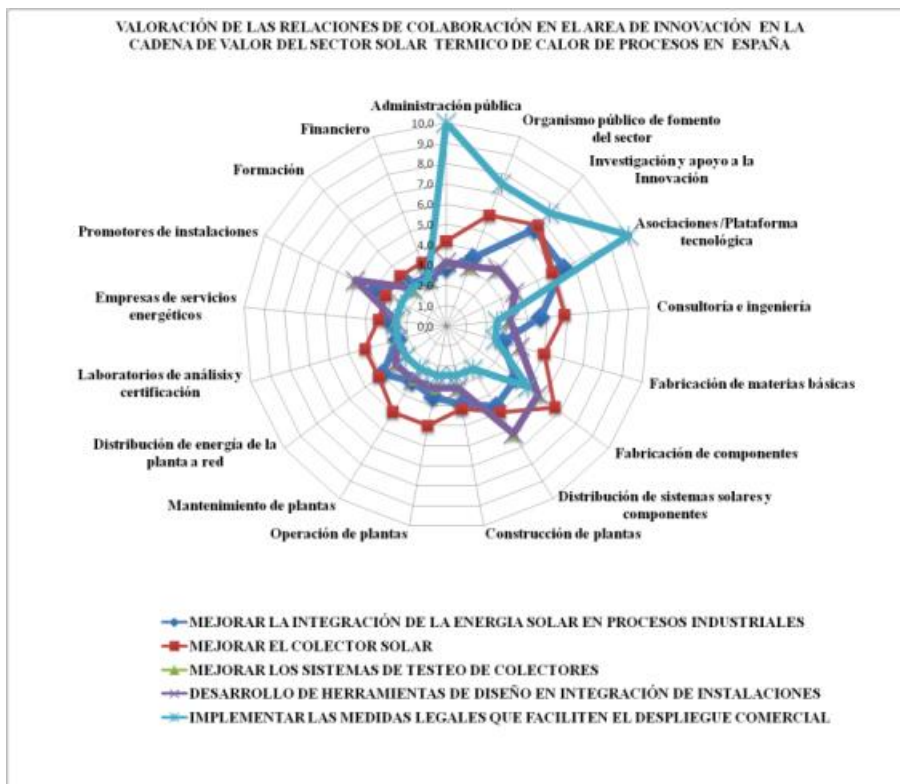
**Figura 97 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en SOLAR Andalucía**

Aún dentro de la baja participación de respuestas afirmativas en este tema, hay que destacar que de las colaboraciones en los temas financieros son los actores de la administración pública y el de investigación los se valoran muy alto y, la asociación/plataforma tecnológica se une a este grupo para los proyectos de inversión.

**Área de innovación**

En innovación la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del casi el 90 al 10 %. Destacar un nuevo concepto en la innovación, aportado por una entidad consultada no considerado inicialmente en la encuesta, como es la colaboración para implementar las medidas legales para facilitar el despliegue comercial, como es lógico el resto de encuestado no fue consultado sobre este concepto por lo que el porcentaje es bajo.





**Figura 98 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en SOLAR Andalucía**

Los resultados obtenidos reflejan en las áreas de innovación una intensa colaboración con los actores públicos y con las asociaciones/plataforma tecnológica y con los actores del eslabón de la investigación y apoyo a la innovación y de distribución de sistemas. En el área de mejoras en el colector solar se une a este grupo citado el actor de fabricación de componentes.

### **Resumen de las valoraciones en materia de colaboración**

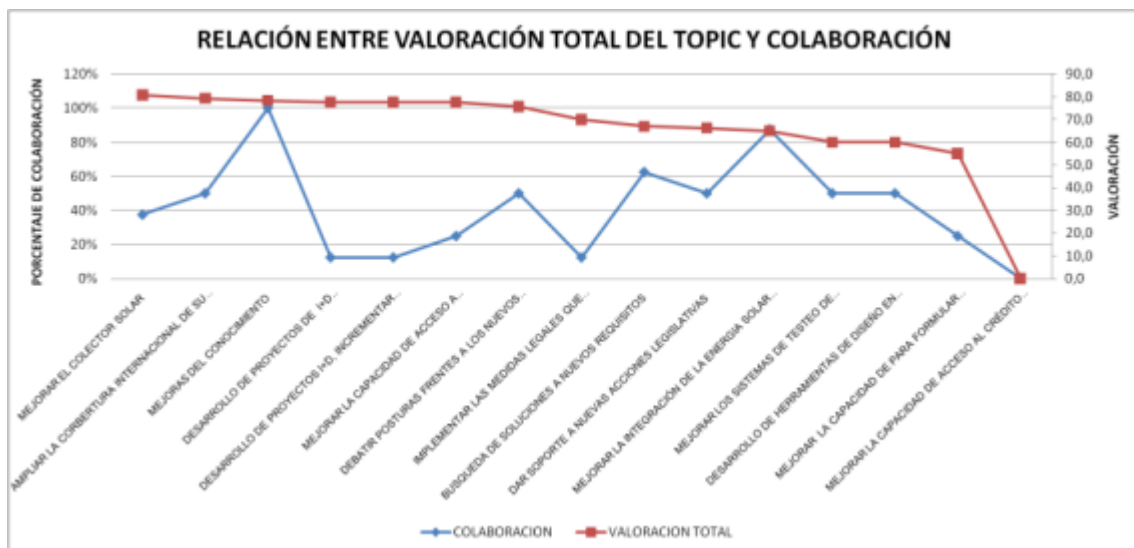
En la siguiente tabla se encuentran ordenados los topics de colaboración de mayor a menor valoración en la colaboración de los encuestados que manifiestan mantener colaboraciones en cada topic, así como, el porcentaje de los encuestados que manifiestan mantenerlas.

Área temática (topics)	Encuestados %	Valoración total
Mejorar el colector solar	37,50%	80,8
Ampliar la cobertura internacional de su actividad	50,00%	79,4
Mejoras del conocimiento	100,00%	78,4
Desarrollo de proyectos de I+D enfocados a la competitividad de la tecnología	12,50%	77,5

Mejorar la capacidad de acceso a recursos institucionales	25,00%	77,5
Debatir posturas frentes a los nuevos retos	50,00%	75,6
Ampliar campo de actuación	87,50%	71,8
Implementar las medidas legales que faciliten el despliegue comercial	12,50%	70,0
Búsqueda de soluciones a nuevos requisitos	62,50%	67,0
Dar soporte a nuevas acciones legislativas	50,00%	66,3
Mejorar la integración de la energía solar en procesos industriales	87,50%	65,0
Mejorar los sistemas de testeo de colectores	50,00%	60,0
Desarrollo de herramientas de diseño en integración de instalaciones	50,00%	60,0
Mejorar la capacidad de para formular proyectos de inversión	25,00%	55,0
Mejorar la capacidad de acceso al crédito de la banca privada	0,00%	0,0

**Tabla 21 Relación ordenada de topics de colaboración SOLAR Andalucía**

En la siguiente figura se representa de forma gráfica la tabla anterior.



**Figura 99 Relación ordenada de topics de colaboración SOLAR España**

Hay que destacar dos topics donde confluyen un alto porcentaje de encuestados que manifiestan colaborar en esos temas y con una alta valoración de la relaciones como son, ampliar la cobertura internacional de la actividad y mejorar la integración de la energía solar en los procesos industriales.



Para evaluar que eslabones de la cadena presentan los valores más altos de colaboración, se contabiliza las valoraciones realizadas para todos los topics resultado la siguiente gráfica, ordenada por valor total y porcentaje de encuestados que manifiestan colaborar.



Figura 100 Relación ordenada de valoración de colaboración por eslabones, SOLAR España

En esta figura se aprecia la importancia de las asociaciones /Plataforma tecnológica, en esta caso representada por la asociación Protermosolar y la Plataforma Solar concentra.

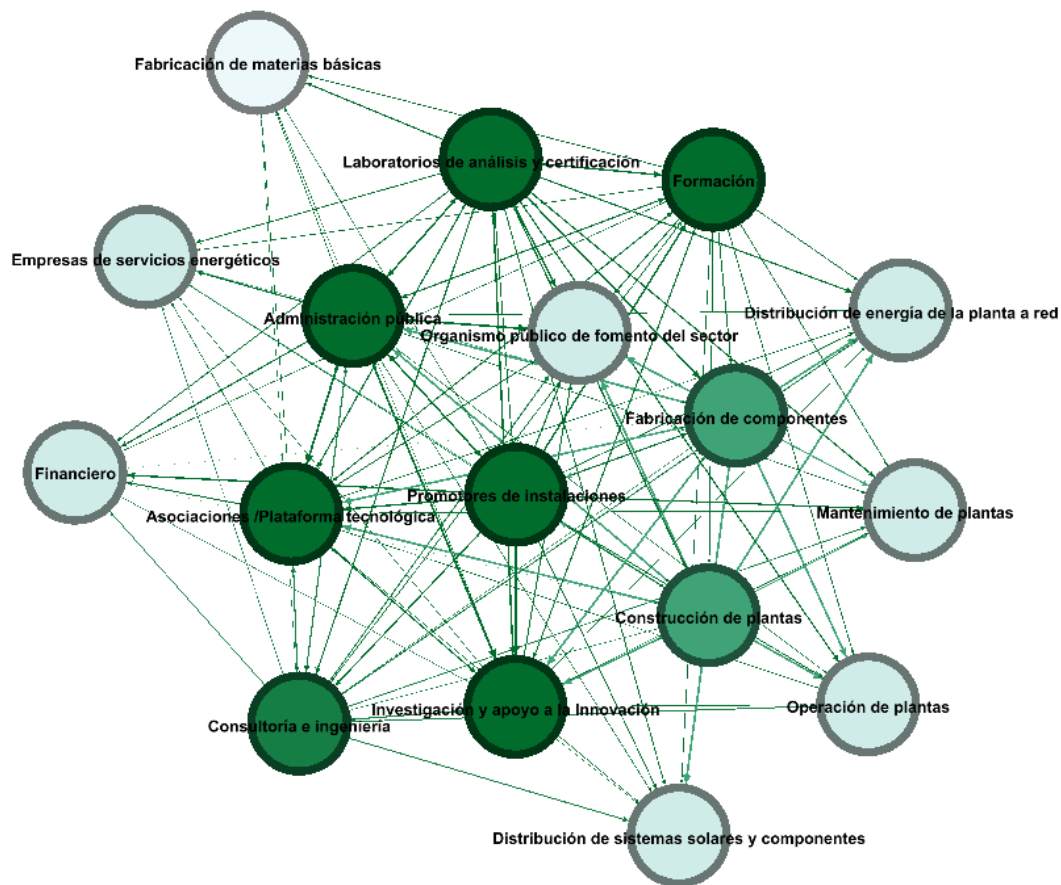
#### 7.4.2. Solar de concentración en Portugal

##### A) Relaciones de colaboración general

Los resultados del análisis en base a los seis parámetros de valoración de la relaciones de colaboración entre los eslabones de la cadena, como son; densidad, grado, grado de entrada, grado con pesos, intermediación y modularidad.

Relativo a la densidad Gephi arrojó como resultado el 50 %, una red completamente relacionada se considera que tiene una densidad del 100%, por tanto la mitad de las entidades de este sector están relacionadas.

En relación al grado el grafo resultante se observa a continuación.



**Figura 101 Grafo SOLAR Portugal basado en el grado**

Como se ha expuesto con anterioridad el grafo basado solo en grado no considera el peso o la importancia de las relaciones, sino solo la cantidad de vínculos que tiene cada uno de los nodos. GEPHI ofrece una opción que facilita la visualización de los nodos en el grafo, en este análisis se han distribuido según Force Atlas. Bajo esta opción de distribución, los nodos que están vinculados entre sí se encuentran más cercanos, mientras que los que no tienen relaciones se ubican más lejos. El grosor de las aristas que unen los nodos está directamente relacionado con la importancia dada a las relaciones y el color más oscuro indica mayor número de relaciones

Con base a la métrica de grado se aprecia el alejamiento de los actores más relacionados con plantas en operación, estando el promotor de instalaciones casi en el centro de la red, lo cual parece reflejar de un mercado con pocas instalaciones en funcionamiento.

Mediante la aplicación de la valoración con la métrica del grado con pesos, se asigna un valor a cada uno de los vínculos en base a la valoración dada a la colaboración. En el siguiente grafo se presenta las relaciones y sus intensidades respectivas reflejadas en los pesos asignados.

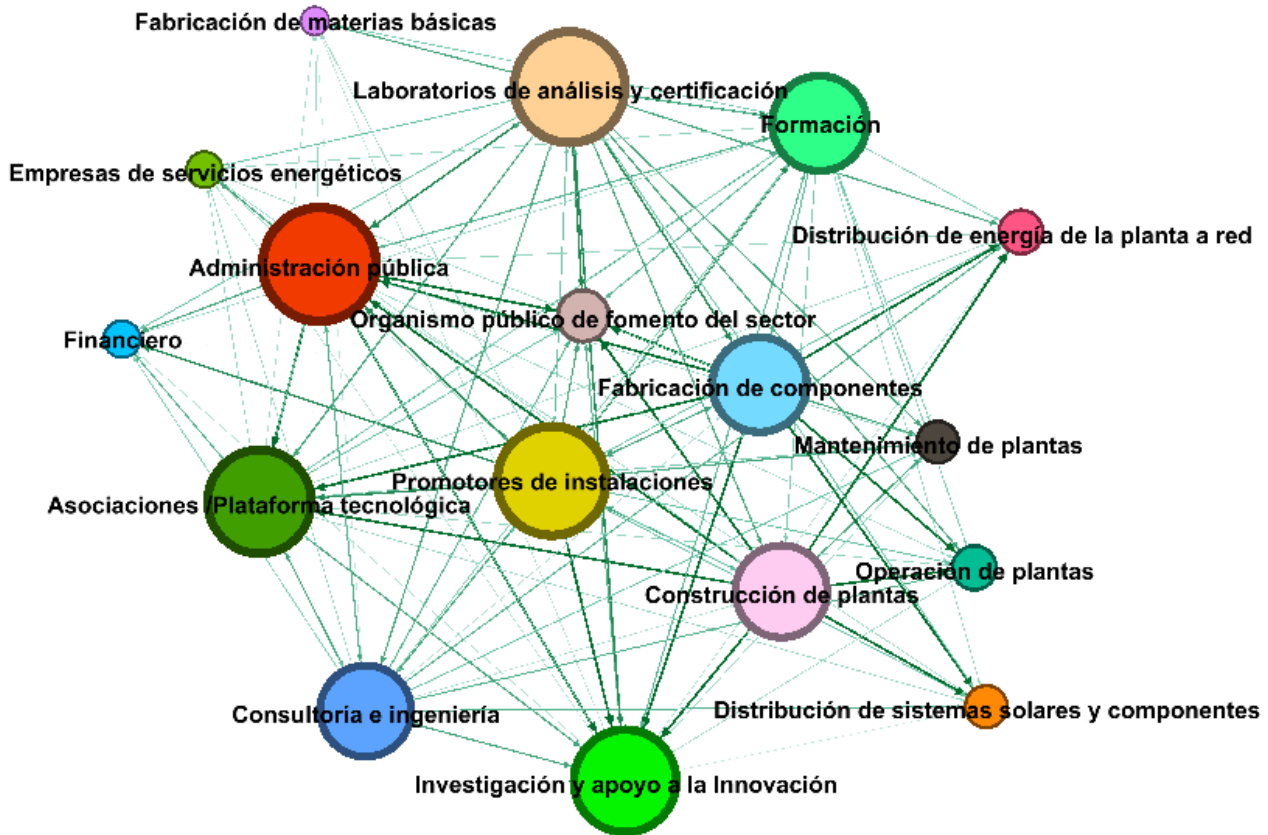


Figura 102 Grafo SOLAR Portugal basado en el grado con pesos

Los actores de la cadena de valor, administración pública, laboratorios, promotores, asociaciones, e investigación y construcción de plantas son los que el resto de actores mantienen unas relaciones valoradas como muy importantes, seguidas de mantenimiento, laboratorios y administración pública.

A diferencia de la española, donde la gran protagonista era la Plataforma tecnológica, en esta red existen otros actores con alta valoración en la colaboración, aunque a igual que en la española los actores más relacionados con la ejecución de instalaciones están todavía en un segundo plano, porque el desarrollo del mercado es incipiente.

Respecto a la intermediación («betweenness centrality»), que es un factor que se suele asociar directamente con la comunicación entre nodos. El siguiente grafo muestra el grado de intermediación dentro de la red.

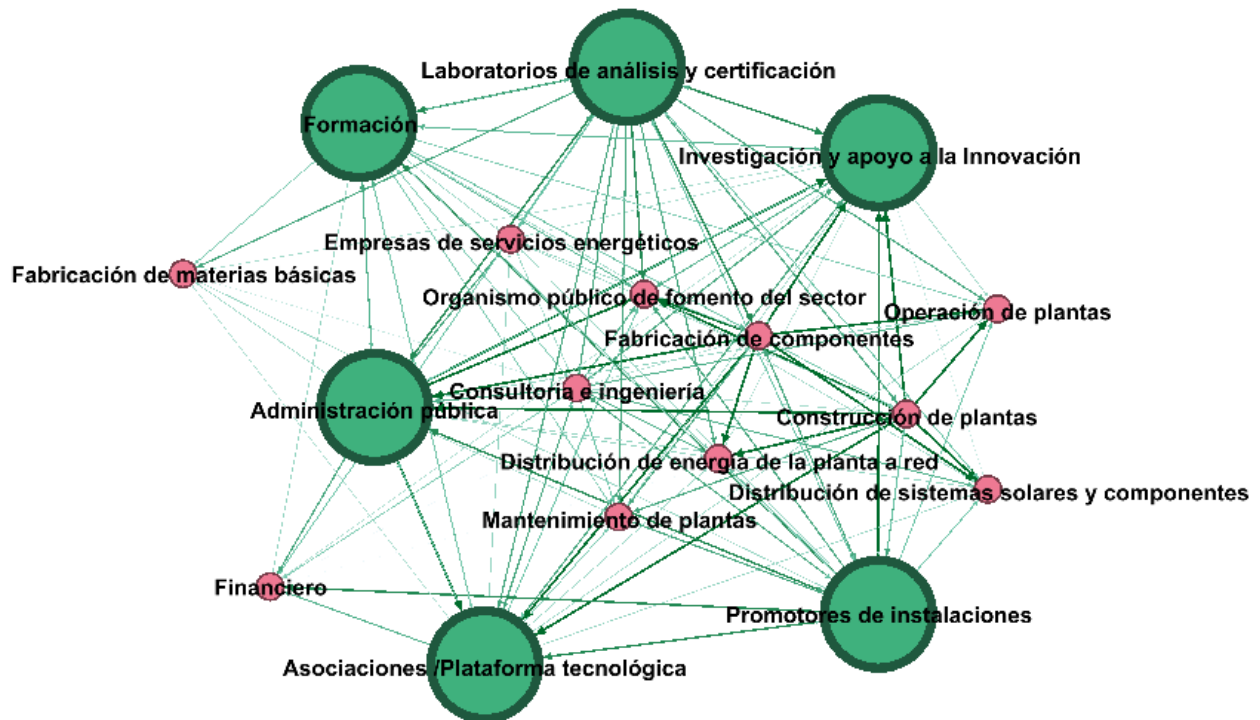


Figura 103 Grafo SOLAR Portugal base al grado de intermediación

Los actores de la cadena que presenta el grado de intermediación más alto; administración, laboratorios, promotores, asociaciones, investigación y promotores de plantas.

Los actores que presentan un alto nivel de intermediación facilitan esta dinámica al servir de puente entre dos actores y, a su vez, se adjudican un potencial control de la comunicación entre estos.

Por otra parte, la modularidad es una medida que sirve para identificar comunidades de actores dentro de la red, es decir, grupos de actores que se encuentren agrupados.

El programa detectó cuatro comunidades, identificadas por colores, el tamaño de los círculos no tienen ninguna significación.

El grupo formado por los actores (color verde) parece indicar una relaciones encaminadas a las actividades comercial y de promoción del sector, la comunidad dedicada a buscar soluciones de tipo financieras de las instalaciones (color azul), otra comunidad (color naranja) que dan cobertura a los proyectos desde el ámbito de investigación, laboratorio y requisitos de componentes y más implicada en los temas de ingeniería, mantenimiento y formativos y por último la comunidad (color rosa) enfocada a ejecución de instalaciones

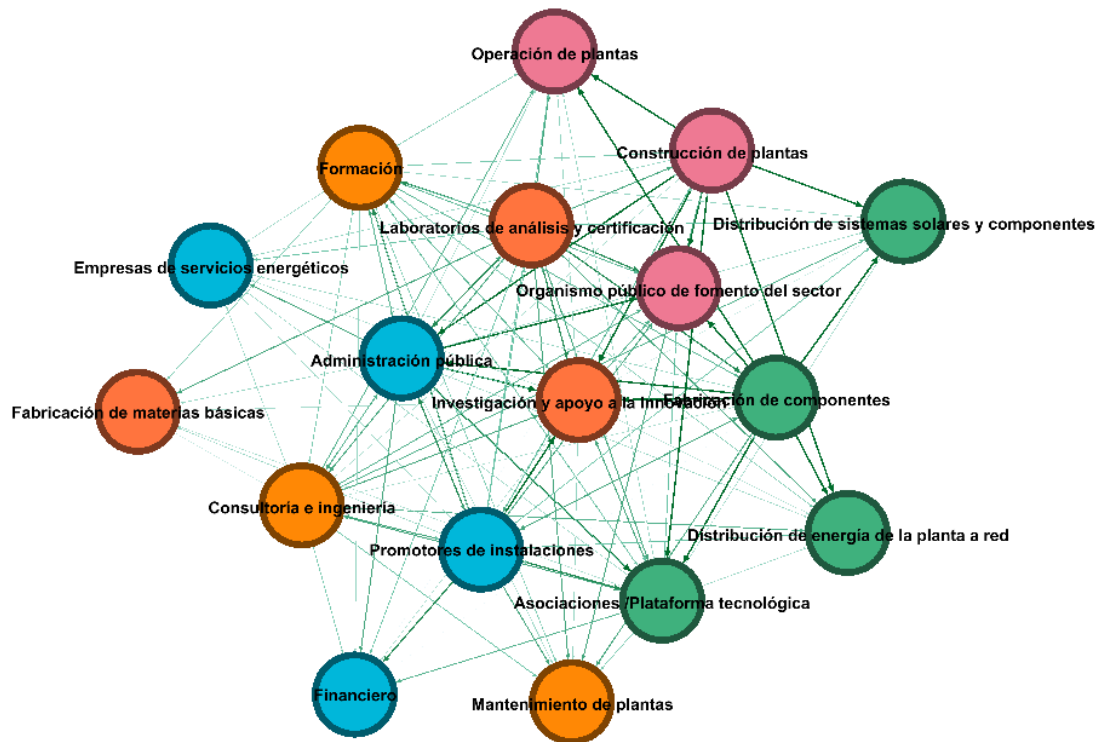


Figura 104 Grafo SOLAR Portugal en base a la modularidad

**C) Relaciones específicas en las siguientes áreas: técnica, legislativa, financiera y de innovación.**

En relación a las cuestiones planteadas sobre quien colabora y en qué grado se valora dicha colaboración en las áreas; técnica, legislativa, financiera y de innovación, la evaluación de las respuestas da los siguientes resultados que se presentan en diagramas polares.

**Área Técnica**

En los temas técnicos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, ver siguiente figura, que se encuentran en un intervalo del orden del 90 al 70 %. Cabe destacar el menor porcentaje de relaciones para ampliar la cobertura internacional de sus actividades, que podría tener una explicación en una menor participación, de algunas de las entidades encuestadas, en el ámbito internacional.

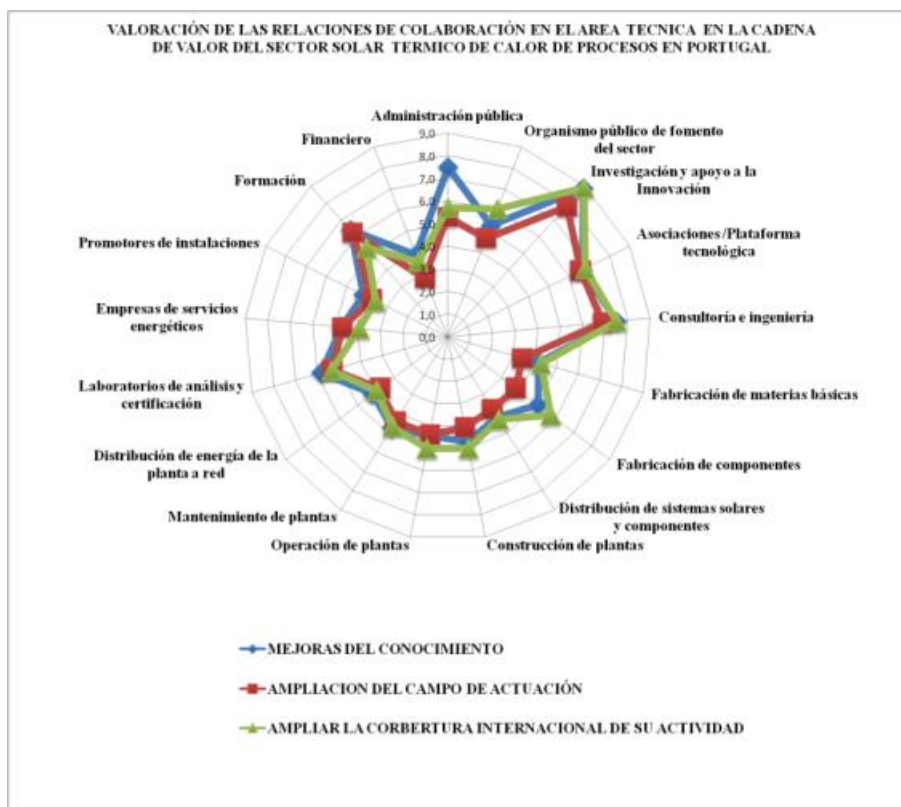
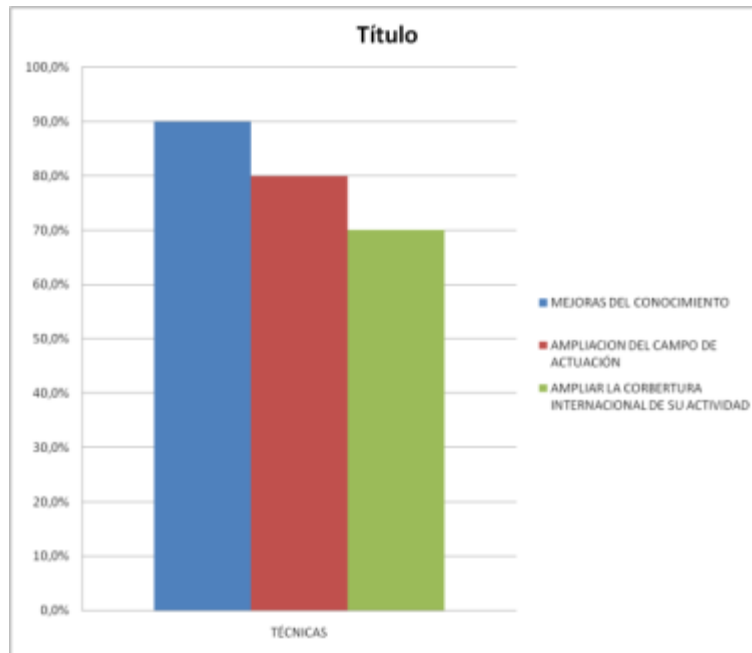


Figura 105 Valoración de las relaciones de colaboración en temas técnicos en SOLAR Portugal

Destacar que las temas de ampliación del conocimiento y ampliación del campo de actuación presentan unas valoraciones y relaciones bastantes similares con casi todos los actores destacando la colaboración con la administración pública, investigación y apoyo a la innovación, las empresas de consultoría y en menor medida con los actores de la formación.

En los temas legislativos la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del 90 al 60 %. Destaca el alto porcentaje de interés en la colaboración para la búsqueda de soluciones a nuevos requisitos.

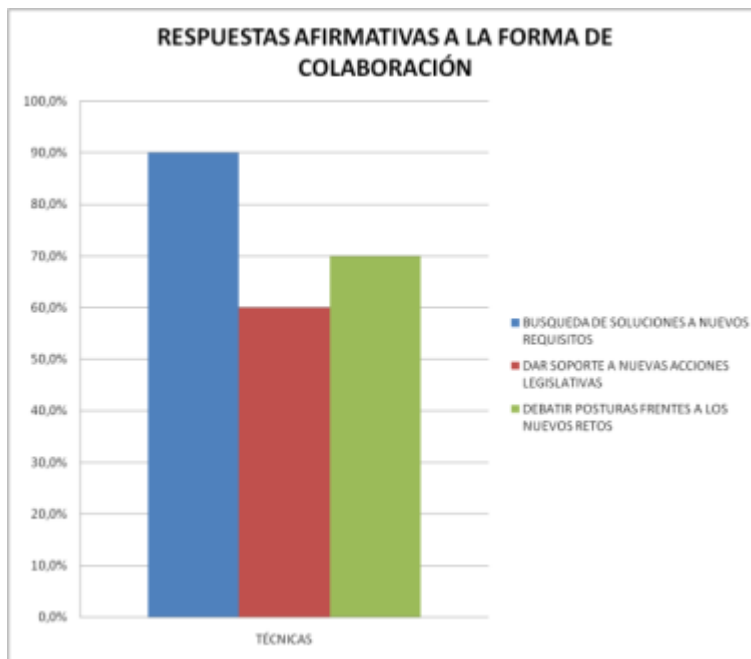
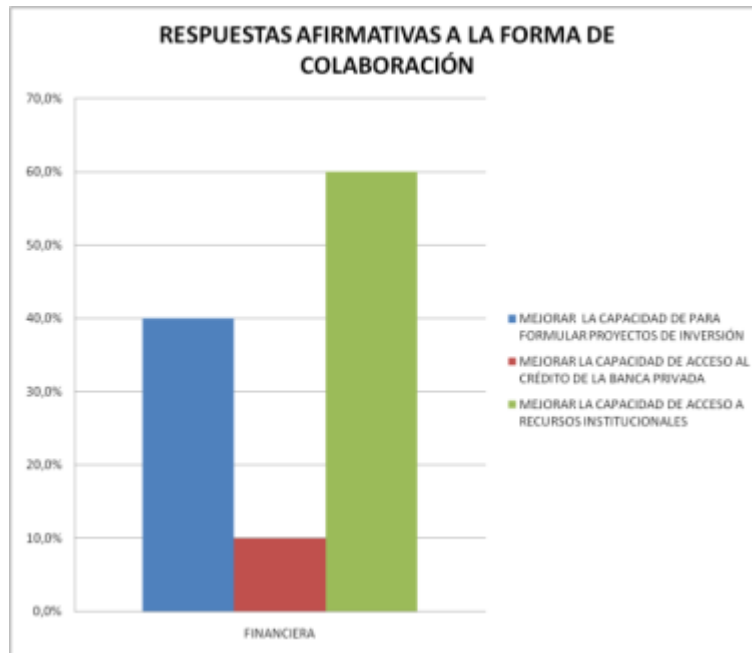


Figura 106 Valoración de las relaciones de colaboración en temas legislativos en SOLAR Portugal

Destacar que de las colaboraciones en los temas legislativos son los actores de administración pública, el organismo de fomento, la investigación, los laboratorios, formación y las asociaciones los más valorados para este tipo de colaboración. Para el debate sobre las posturas frente a los nuevos restos es el actor investigación el más valorado.

### Área financiera

La consulta arroja el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran entre el 60 y el 20 %. Hay, en general, una menor intensidad en la colaboración en los temas financieros, siendo baja en la referente a los accesos a recursos privados.





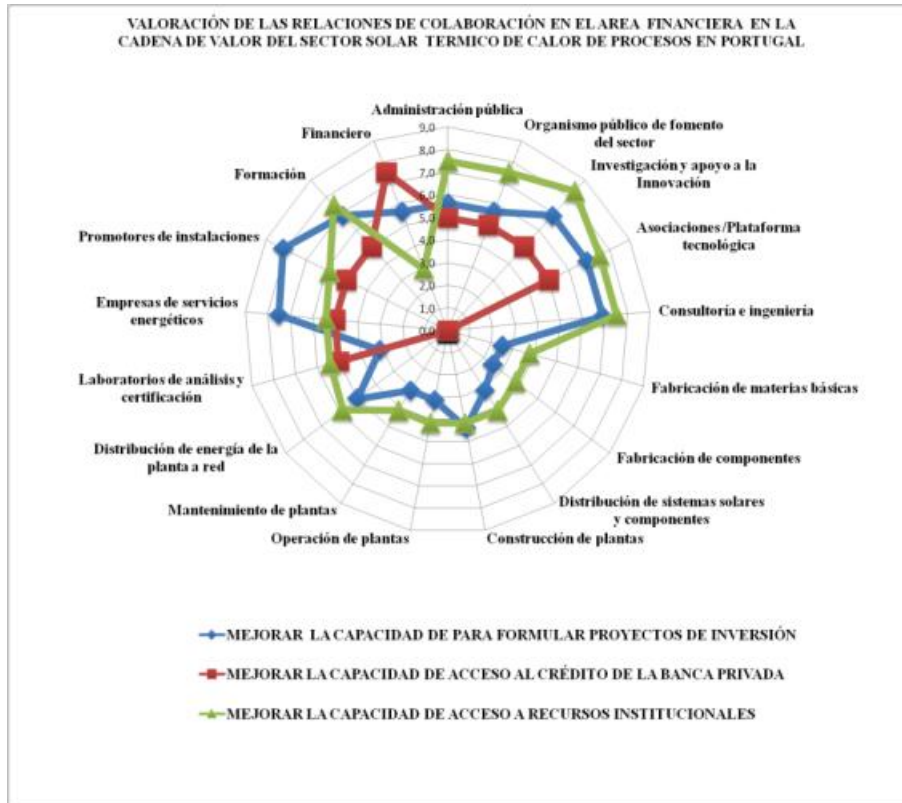


Figura 107 Valoración de las relaciones de colaboración en el área financiera en SOLAR Portugal

### Área de innovación

En el área de innovación la consulta arrojan el siguiente porcentaje de respuestas afirmativas en cada área de colaboración consultada, que se cifran en un intervalo del orden del 90 al 40 %.



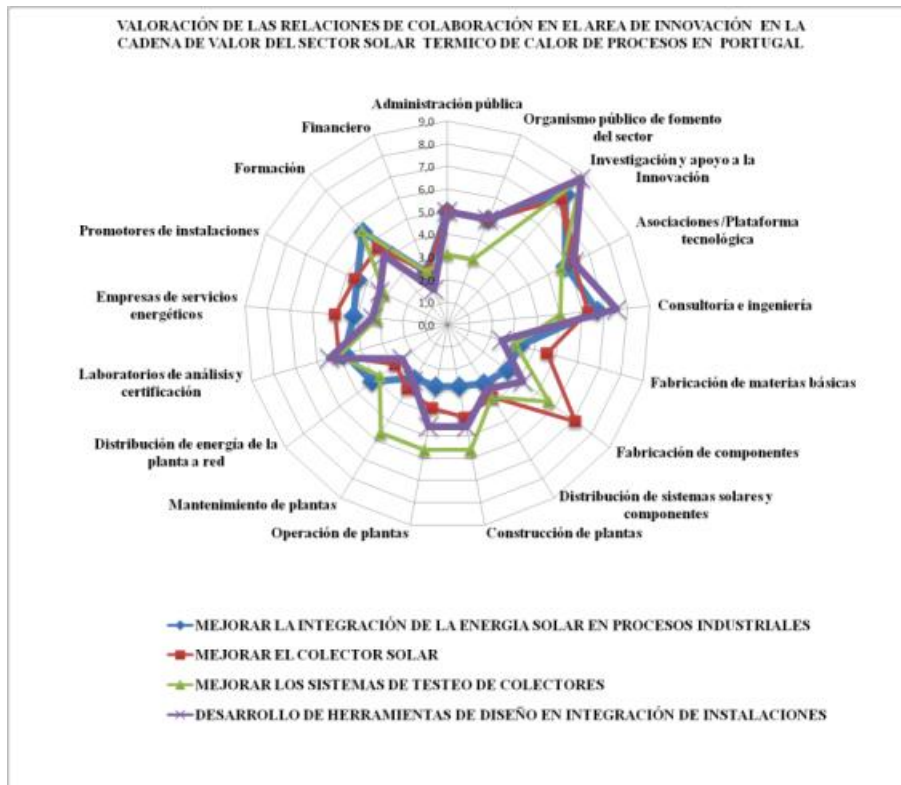


Figura 108 Valoración de las relaciones de colaboración en el área de innovación en SOLAR Portugal

Los resultados obtenidos reflejan en las áreas de innovación una intensa colaboración con los actores de investigación y consultoría/ingeniería. En el campo de mejora del colector se destaca, además, la colaboración con los fabricantes de componentes.

### Resumen de las valoraciones en materia de colaboración

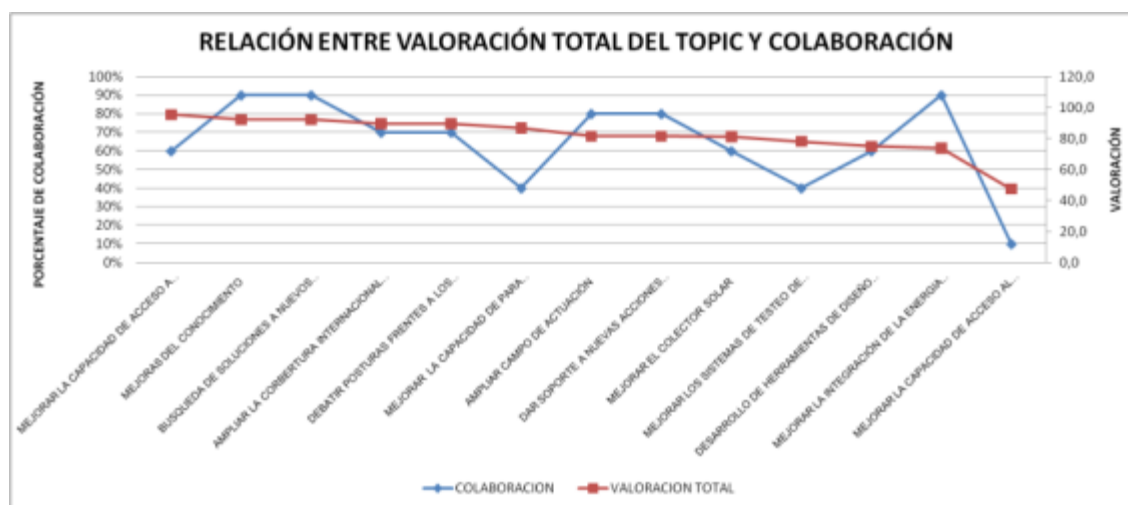
En la siguiente tabla se encuentran ordenados los topics de colaboración de mayor a menor valoración en la colaboración de los encuestados que manifiestan mantener colaboraciones en cada topic, así como, el porcentaje de los encuestados que manifiestan mantenerlas.

Área temática (topics)	Encuestados %	Valoración total
Mejorar la capacidad de acceso a recursos institucionales	60,00%	95,4
Mejoras del conocimiento	90,00%	92,2
Búsqueda de soluciones a nuevos requisitos	90,00%	92,2
Ampliar la cobertura internacional de su actividad	70,00%	89,6

Debatir posturas frente a los nuevos retos	70,00%	89,6
Mejorar la capacidad de para formular proyectos de inversión	40,00%	86,9
Ampliar campo de actuación	80,00%	81,6
Dar soporte a nuevas acciones legislativas	80,00%	81,6
Mejorar el colector solar	60,00%	81,3
Mejorar los sistemas de testeo de colectores	40,00%	78,1
Desarrollo de herramientas de diseño en integración de instalaciones	60,00%	75,0
Mejorar la integración de la energía solar en procesos industriales	90,00%	73,9
Mejorar la capacidad de acceso al crédito de la banca privada	10,00%	47,5

**Tabla 22 Relación ordenada de topics de colaboración SOLAR Portugal**

En la figura se representa de forma gráfica la tabla anterior. Los datos reflejan que casi todos los temas propuestos tienen una alta participación y valoración de las relaciones que se establecen entre los actores, si acaso un menor porcentaje de participación tienen los temas de mejorar la capacidad de para formular proyectos de inversión y las mejoras de los sistemas de testeo de colectores.



**Figura 109 Relación ordenada de valoración de colaboración por topic SOLAR Algarve-Alentejo**

Para evaluar que eslabón de la cadena presenta los valores más altos de colaboración se contabiliza las valoraciones realizadas para todos los topics resultado la siguiente gráfica. En esta grafica se aprecia que son los eslabones; Investigación y apoyo a la Innovación, consultoría y las asociaciones, son los más valorados para colaborar.

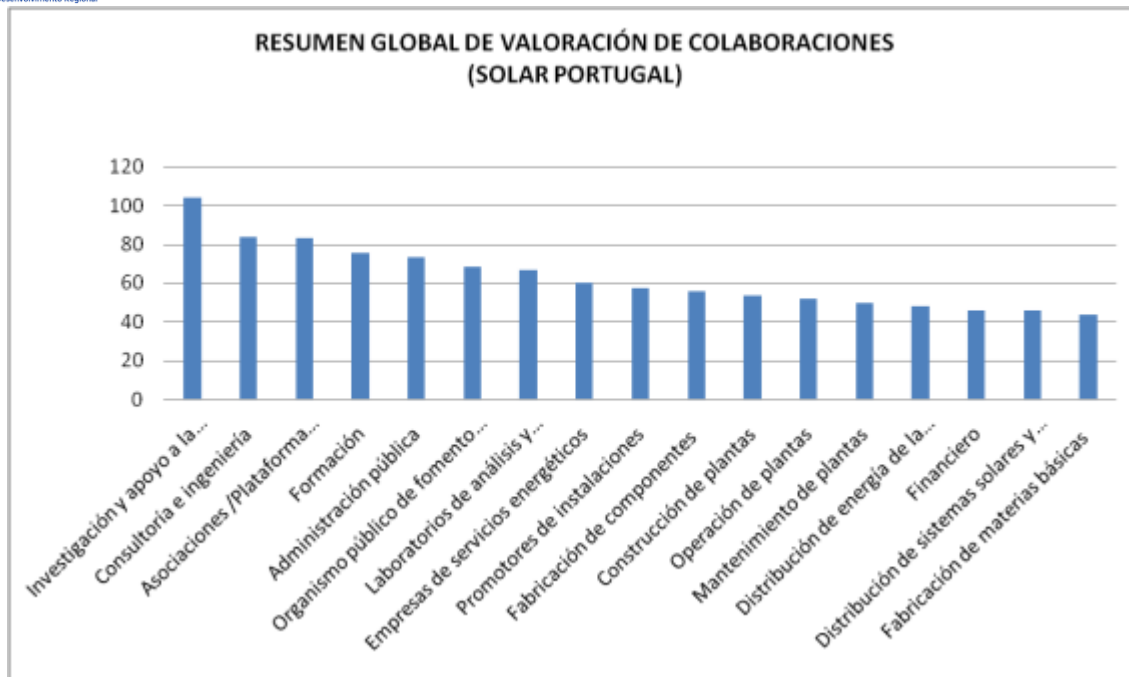


Figura 110 Actores ordenados por importancia de la colaboración, SOLAR Portugal

### 7.4.3. Comparativa del sector SOLAR Portugal-España

#### a. Análisis del sector como red

La comparación de los análisis de las redes SOLAR realizadas en ambas regiones y en base a las métricas utilizadas concluye:

- 1) Que Portugal cuenta con un red más densa, 50%, frente a la española que solo alcanza el 40%.
- 2) Que en relación al número de vínculos, que tiene cada uno de los eslabones en ambas países, destacar que en España se aprecia que este sector está en pleno inicio de su actividad, dado que son los organismos públicos, las asociaciones y plataformas tecnológicas, junto con los centros de investigación los más relacionados, junto con distribuidores de equipos consultorías y constructores los más relacionados. No estando, aún muy relacionados los actores más apropiados en un mercado desarrollado. En Portugal se aprecia el alejamiento de los actores más relacionados con plantas en operación, estando el promotor de instalaciones casi en el centro de la red, lo cual parece reflejar de un mercado con pocas instalaciones en funcionamiento.
- 3) Que en base a las colaboraciones más valoradas se aprecia el papel de fomento y desarrollo del mercado que están realizando las asociaciones y plataformas tecnológicas, acompañadas por la administración pública, investigación, consultoría, construcción y distribuidores. A diferencia de la española, donde la gran protagonista era la Plataforma tecnológica, en Portugal existen otros actores con alta valoración en la colaboración aunque, como en la española, los actores más relacionados con la ejecución de instalaciones están todavía en un segundo plano, por lo que el desarrollo del mercado se puede entender incipiente.

- 4) En España existen tres actores de la cadena que presenta el grado de intermediación más alto, como son las asociaciones/plataforma tecnológica, los distribuidores de equipos la administración pública, construcción de plantas y la consultoría. En Portugal, los actores de la cadena que presenta el grado de intermediación más alto son; administración, laboratorios, promotores, asociaciones, investigación y promotores de plantas.
- 5) Respecto a las comunidades que se puede vislumbrar en base a la modularidad en ambas redes señalar que, en Portugal se detectan cuatro comunidades, una comercial y de promoción del sector, otra dedicada a buscar soluciones de tipo financieras de las instalaciones y, otra que daría cobertura a los proyectos desde el ámbito de investigación, laboratorio y requisitos de componentes y más implicada en los temas de ingeniería, mantenimiento y formativos, y, por último, la comunidad enfocada a ejecución de instalaciones.

En España se han detectado tres comunidades, una dedicada a actividades de promoción y regulación del sector, otra comunidad la constituye los actores que están desarrollando actividades de desarrollo de productos y, la tercera, los que participarán más adelante en el desarrollo de proyecto concretos.

Se podría deducir de este análisis que en España hay una actividad de desarrollo de nuevos productos que no se vislumbra claramente en Portugal, donde los aspectos de investigación y de formación son más importantes.

#### **b. Análisis de las colaboraciones con eslabones**

En la siguiente gráfica se comparan las valoraciones totales para el sector SOLAR en Portugal y España, considerando la suma de las valoraciones para todos los topics, y ordenados de mayor a menor valoración según los valores de SOLAR en Andalucía.

Las conclusiones más significativas son que para ambos países la importancia de la colaboración con los distintos actores de la cadena de valor es muy similar. Se destaca que, en Portugal, la investigación, la consultoría, la formación tienen más valoración que en España que puede reforzar la idea del estado del sector en un estadio aun más cercano a la investigación, salvo el caso de la valoración de las empresas de servicio energéticos que no encaja en estas conclusiones.

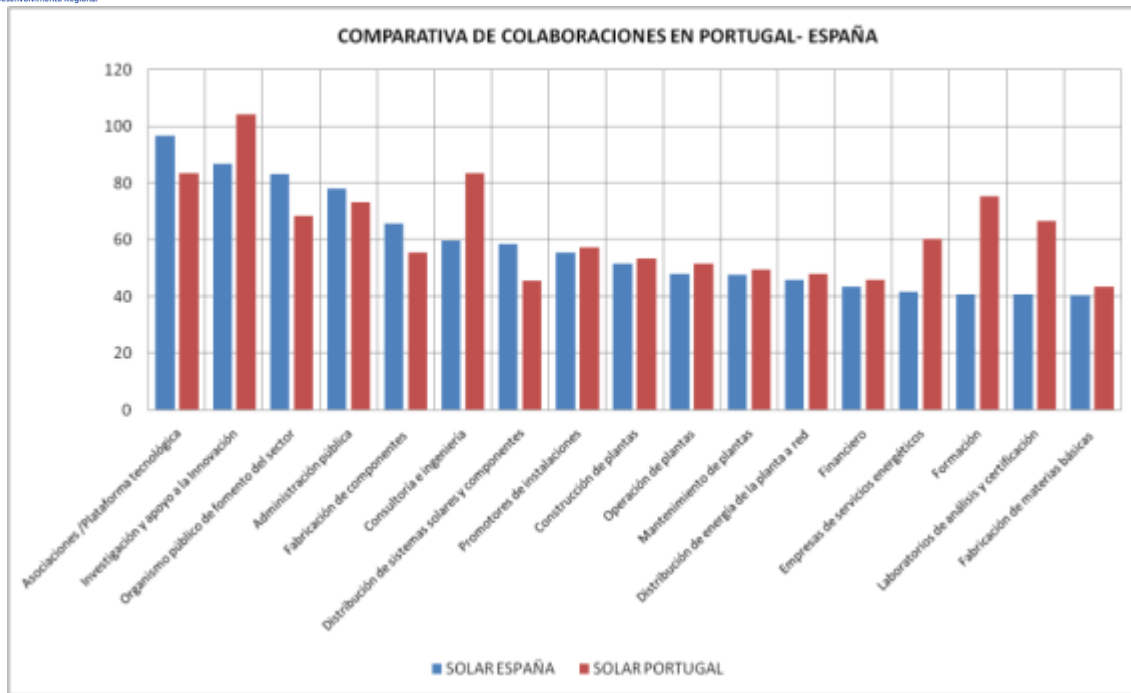


Figura 111 Comparativa de colaboración con los eslabones SOLAR España-Portugal

En la siguiente gráfica se compara la importancia dada en cada región a las temáticas consultadas independientes del tipo de actor con el que se colabora.

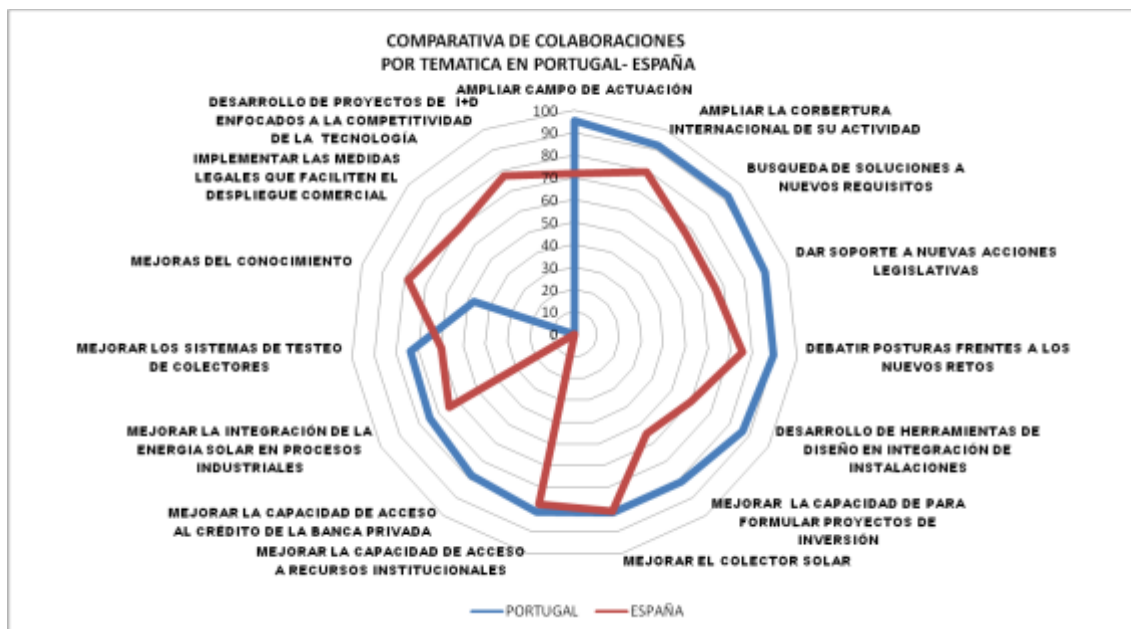


Figura 112 Comparativa por áreas temática en SOLAR en Portugal-España

La valoración para los temas planteados es muy similar en ambos países cualitativamente, destacándose la menor valoración a la importancia de las colaboraciones en España frente a la obtenida en Portugal.

Señalar que dos áreas temáticas, aportadas por un actor de la red española durante el desarrollo de la encuesta, como son; el desarrollo de proyectos de I+D enfocados a la competitividad de la tecnología y la implementación de las medidas legales que faciliten el despliegue comercial, no tienen valoración por los encuestados de la parte portuguesa al no estar recogidos inicialmente en los cuestionarios.

### 7.5. Campo o tecnología de cada sector en los que los actores desarrollan actividad

Para cada uno de los sectores analizados se consultaba en que campo o tecnología relacionada y específica de cada sector estaban trabajando. Los resultados se muestran en las gráficas siguientes para cada sector y comparando las respuestas obtenidas en cada región o país a efectos de evaluar sus capacidades y detectar posibles campos de colaboración.

Hay que advertir que los campos en los que una región parece que no tenga actividad no se puede aseverar que no exista, dado que la muestra de encuestados contempla toda los actores de la cadena de valor podría ser que algún campo o actividad al ser tan específico no estuviera cubierto por alguna de las entidades que han respondido a la encuesta. Pero si da información del porcentaje de encuestados que se dedican a estos campo sobre el total de repuestas recibidas.

#### Sector de depuración de aguas residuales

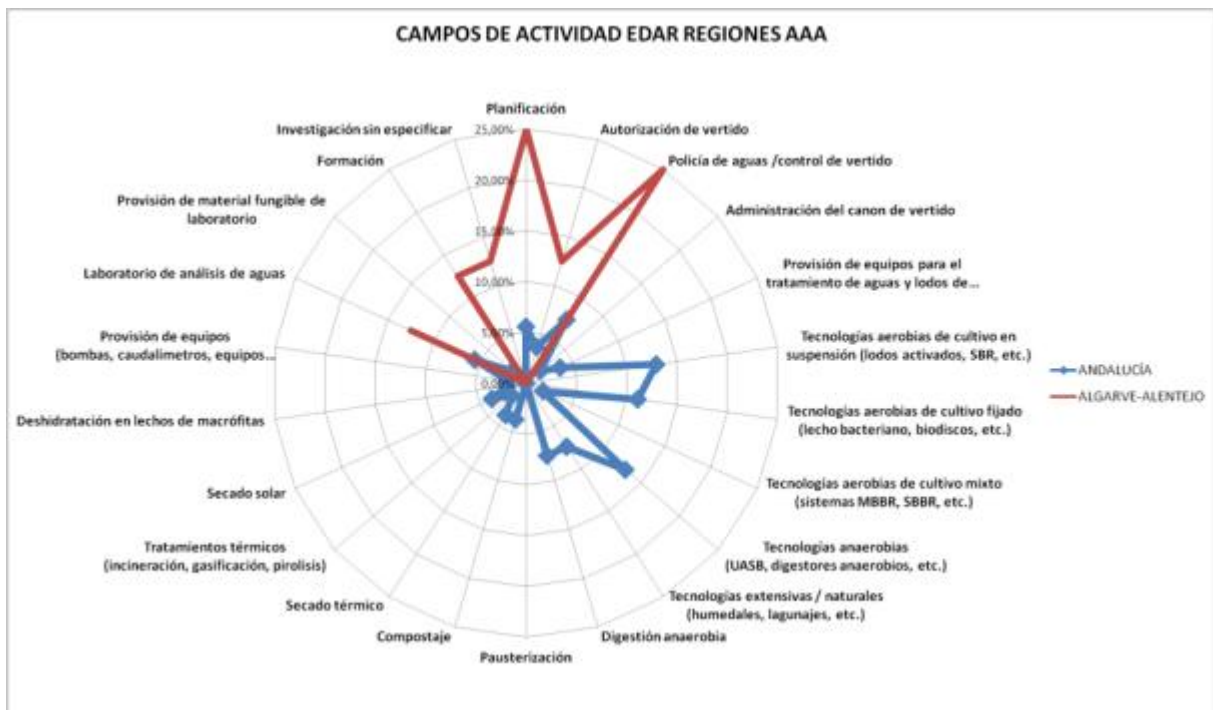


Figura 113 Campos o tecnologías de trabajo EDAR regiones AAA

Existirían posibilidades de colaboración en los siguientes campos:

Tecnologías aerobias de cultivo en suspensión (lodos activados, SBR, etc.)
Tecnologías aerobias de cultivo fijado (lecho bacteriano, biodiscos, etc.)
Tecnologías aerobias de cultivo mixto (sistemas MBBR, SBBR, etc.)
Tecnologías anaerobias (UASB, digestores anaerobios, etc.)
Tecnologías extensivas / naturales (humedales, lagunajes, etc.)
Digestión anaerobia
Pasterización
Compostaje
Secado térmico
Tratamientos térmicos (incineración, gasificación, pirolisis)
Secado solar
Deshidratación en lechos de macrófitas
Provisión de equipos (bombas, caudalímetros, equipos soplantes, etc.)



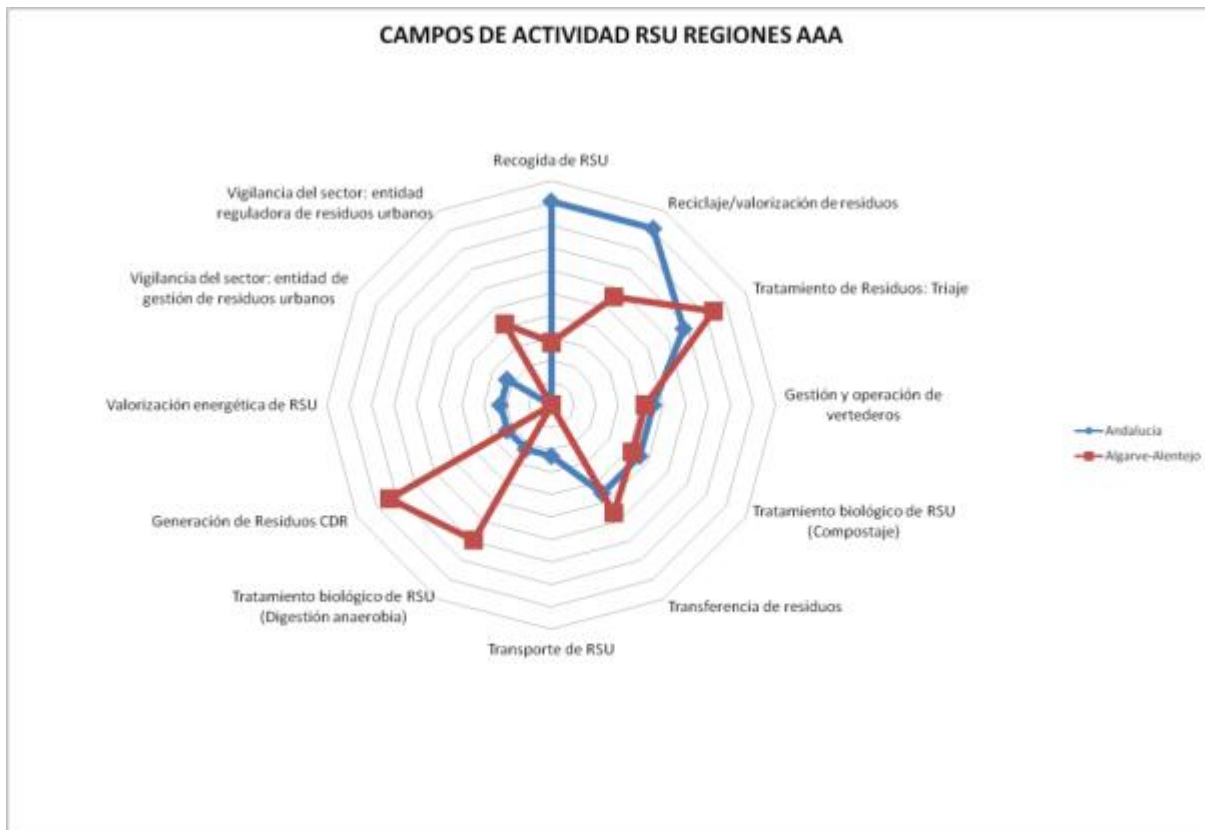


Figura 114 Campos o tecnologías de trabajo regiones AAA

En ambas zonas de la AAA los temas sobre los que están trabajando están cubiertos en ambas regiones, por lo que el establecimiento de proyectos o actividades conjuntas sobre estas materias pueden ser beneficios para ambas regiones.

## Sector de energías solar de concentración de media temperatura

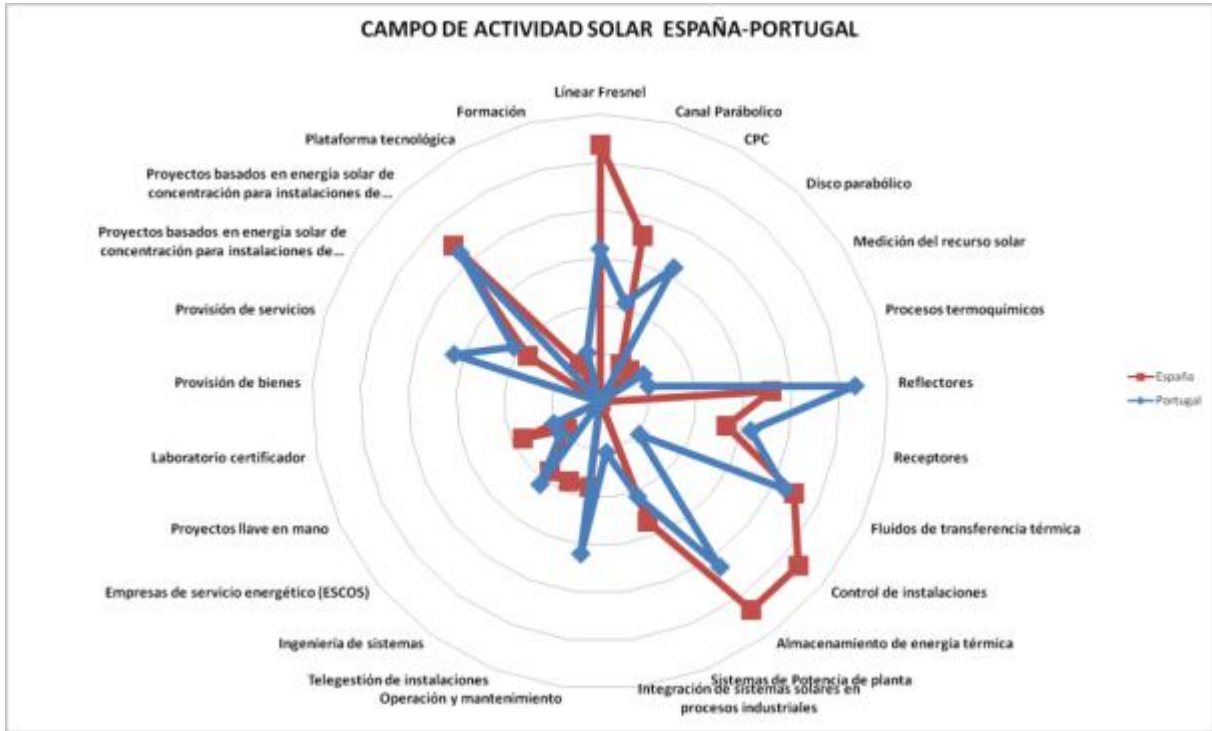


Figura 115 Campos o tecnologías de trabajo SOLAR España-Portugal

Todos los campos están prácticamente cubiertos en ambas regiones, siendo válida la misma aseveración del punto anterior.

## 8. CONCLUSIONES

Es objeto de este capítulo destacar los aspectos más interesantes obtenidos en este documento de los sectores EDAR, TRD Y SOALAR y en la Euroregión AAA. Se presta especial atención a sus puntos de encuentro y características más importantes, sí como a sus diferencias más notables, siendo necesario acudir a los capítulos correspondientes del documento para un mayor detalle.

### Sector EDAR

En general la evolución del sector ha sido muy positiva en los últimos años, progresando en el cumplimiento de las obligaciones y atención a las necesidades de la población en el marco legislativo en vigor.

La actividad estratégica que estamos considerando, el agua, tiene como componente más importante su carácter público. La conciencia que desde el plano político se tiene desde el agua hace que la inversión realizada en el sector sea eminentemente pública, sobre todo en lo que se refiere a la definición y construcción de infraestructuras hidráulicas.

La construcción y dotación de infraestructuras hidráulicas tiene como clientes potenciales a las distintas administraciones: General del Estado y Local a la que hay que añadir, en el caso de Andalucía, a la administración autonómica.

Desde la caracterización de los actores de la cadena de valor no se detectan grandes diferencias en la composición de los actores en la Euroregión AAA y solo las lógicas derivadas en cuanto a organización del sector motivada, principalmente, por el estado de las autonomías que existe en España.

Dentro de la cadena de valor del agua, son las administraciones públicas las que mantienen la actividad a través del fomento y desarrollo de infraestructuras hidráulicas. En el caso del abastecimiento, saneamiento y depuración, las competencias recaen en las entidades locales (ayuntamientos) o entidades supramunicipales (mancomunidades, consorcios) a los que se ceden dichas competencias. No obstante, las administraciones estatal y autonómica en el caso de Andalucía, juegan un papel importante en el desarrollo de las infraestructuras, al recaer sobre ellas la planificación, promoción y financiación de las mismas, canalizando en numerosas ocasiones fondos de la Unión Europea.

El sector cuenta además con empresas privadas y públicas de reconocido prestigio nacional e internacional con un claro espíritu de servicio y de innovación, aportando su contribución en la gestión del ciclo del agua y en la aplicación del nuevo paradigma de economía circular mediante los nuevos desarrollos tecnológicos.

La presencia en la Euroregión AAA de un número de asociaciones profesionales y de plataformas tecnológicas de ámbito regional y nacional conforma un entramado de soporte técnico, legislativo y de innovación social necesario para el desarrollo del sector.

Los actores en el área de la I+D+i también cuenta con actores con capacidad suficientemente contrastada para la innovación del sector.

El análisis del sector EDAR de la Euroregión AAA como una red de relaciones, entre los actores de la cadena de valor, da como resultado que la densidad de las redes es muy similar.

Que el eslabón de la cadena que presenta el grado de intermediación más alto es el organismo público de fomento del sector en Andalucía, siendo la administración pública del ciclo del agua la que presenta la que presenta mayor grado de intermediación en la región del Algarve- Alentejo.

Señalar que, en la zona del Algarve-Alentejo la importancia dada a las colaboraciones con otros actores es, en general inferior, a las dadas en Andalucía. Destacar que los campos de actuación son muy similares lo cual abre interesantes vías de colaboración entre ambas regiones.

### Sector TRD

El sector, en los últimos años, ha progresando en la valoración de los residuos domésticos, tanto como uso energético como de valoración orgánica como de reciclaje.

La gestión de los residuos es una tarea encomendada, en general, a la administración pública, a las comunidades autónomas, en el caso de Andalucía, y a las corporaciones locales, en el marco de la normativa básica estatal, la autonómica de desarrollo y las ordenanzas municipales.

Las competencias estatales en materia de residuos son, en sustancia, normativas (legislación básica). La aplicación de la normativa de residuos constituida por la legislación básica estatal corresponde a las entidades locales (en especial, en relación con los residuos domésticos). Las entidades locales también pueden dictar ordenanzas y reglamentos en el ámbito de sus competencias.

En Andalucía hay que añadir otro actor, a diferencia de Portugal, que son las Comunidades Autónomas a las que les corresponde además el desarrollo de la legislación de ámbito nacional y su aplicación.

Lo expuesto antes para el sector EDAR es de aplicación, en lo relativo a los actores empresariales, asociaciones y actores del la I+D+i para el sector TRD. Excepción hecha de las plataformas tecnológicas, que en España, no se ha localizado ninguna específica para los TRD. En la Euroregión AAA si existen diversas organizaciones que fomentan y divulgan la necesidad de reciclaje para facilitar una transición hacia una economía circular.

En general y considerado solo el número de relaciones entre los actores de la cadena de valor se concluye que las densidades de las redes del sector TRD de son muy similares.

Que el eslabón de la cadena que presenta el grado de intermediación más elevado es el organismo público de fomento del sector en Andalucía, la transformación en compost y la construcción de plantas. En Portugal no hay eslabones que estén, en este sentido, más significado, siendo todos los actores claves en la gestión de los residuos los que gozan de un similar grado de intermediación.

En Andalucía los primeros siete actores de la Administración pública, Organismo público de fomento, transformación en compost, asociaciones, construcción, gestión de vertederos y Plantas de transferencia, los más valorados para la colaboración en los topics planteados

En el Algarve-Alentejo los siete actores más valorados para la colaboración en los topics propuestos son; provisión de equipamientos y materias primas, transformación en combustible derivado de residuos, la consultoría, construcción de plantas, la Administración pública y el mantenimiento de instalaciones.

Si se compara la importancia dada en cada región a las temáticas de colaboración consultadas, independientes del tipo de actor con el que se colabora, el resultado es muy similar cualitativamente, destacándose la importancia que dan los expertos los temas relacionados con las mejoras de los procesos existentes, el diseño de nuevos productos y la aplicación de energías más sostenibles.

### Sector SOLAR

Las aplicaciones de la energía solar para calor de procesos industriales tienen un alto potencial para no solo contribuir a la descarbonización del sector energético, sino también para impulsar la economía local al proporcionar al sector PYME (pequeña y mediana empresa) nuevas líneas de negocio dedicadas a la fabricación de componentes, así como al diseño, implementación y mantenimiento de dichos sistemas solares. Este potencial es debido a que en la Euroregión AAA es una zona soleada y con un alto nivel de industrialización y se cuenta con empresas con mucha experiencia en toda la cadena de valor del sector de centrales solar de alta temperatura para producción de energía eléctrica.

En este sentido recalcar que la mayor parte del conocimiento y la experiencia adquiridos por los centros de I + D y de las empresas en la tecnologías de plantas de energía solar termoeléctrica también son aplicables a las tecnologías de energía solar térmica para calor de procesos industriales.

La aplicaciones solares para calor de proceso están, en la actualidad, en un estado incipiente de desarrollo por lo que determinados actores de la cadena de valor aun no han desplegado toda su actividad y son los actores con la administración pública y las Plataformas tecnológicas y/o las asociaciones profesionales las que, en cumplimiento de su rol en este mercado, las que están fomentado este tipo de aplicaciones solares. Por tanto, dado lo reducido del mercado actual el análisis del sector solar, tanto para España como para Portugal se realizó en el ámbito nacional.

Los sectores en los que se vislumbra un gran potencial de aplicación de energía solar en la Euroregión AAA son:

Alimentos y bebidas, textil, papel, lavandería industrial, plantas de tratamiento de aguas residuales y de residuos, madera y el corcho, plásticos, electrónica, turismo

Los actores de la administración pública con competencias en materia de energía son los que tienen entre sus atribuciones la cooperación económica y el fomento de las iniciativas y acciones en dicho campo. Existen entes instrumentales en ambas regiones cuya misión es el desarrollo de las políticas

energéticas correspondientes. En relación a la estructura administrativa hay diferencias entre ambas regiones por la existencia en España de las Comunidades Autónomas a diferencia de Portugal.

Desde la caracterización de los actores de la cadena de valor no se detectan grandes diferencias en la composición de los actores del sector solar en la Euroregión AAA.

Tanto en España como en Portugal existen acreditados centros de investigación y laboratorios y se dispone de infraestructuras científicas y de ensayos en el ámbito solar.

En España, la Plataforma Tecnológica Solar Concentra agrupa a todos los eslabones de la cadena de valor de la energía solar térmica para calor de proceso, no existiendo en Portugal un actor similar.

El sector cuenta además con empresas privadas con suficiente conocimiento para el desarrollo de esta tecnología.

El análisis del sector SOLAR de la Euroregión AAA como red de relaciones entre los actores de la cadena de valor da como resultado que la densidad de las redes es mayor en Portugal que en España.

Tanto en España como en Portugal no existen aún fuertes relaciones con los actores más usuales de un mercado desarrollado dado su estado incipiente de desarrollo en ambos países.

Como mercado incipiente se valoran las colaboraciones, en su papel de fomento y desarrollo del mercado, con las asociaciones y plataformas tecnológicas, acompañadas por la administración pública, investigación, consultoría, construcción y distribuidores. A diferencia de la española, donde la gran protagonista es la Plataforma tecnológica Solar Concentra, en Portugal existen otros actores con alta valoración en la colaboración aunque, como en España, los actores más relacionados con la ejecución de instalaciones están todavía en un segundo plano, confirmando que el mercado se puede entender incipiente.

En España se han detectado tres comunidades, una dedicada a actividades de promoción y regulación del sector, otra comunidad la constituye los actores que están desarrollando actividades de desarrollo de productos y, la tercera, los que participarán más adelante en el desarrollo de proyecto concretos.

Se podría deducir de este análisis que en España hay una actividad de desarrollo de nuevos productos que no se vislumbra claramente en Portugal, donde los aspectos de investigación y de formación toman más importancia.

Las conclusiones más significativas son que para ambos países la importancia de la colaboración con los distintos actores de la cadena de valor es muy similar. Se destaca que, en Portugal, la investigación, la consultoría, la formación tienen más valoración que en España, que puede reforzar la idea del estado del sector en un estadio aun más cercano a la investigación,

La importancia dada en cada país a las temáticas de colaboración consultadas, independientes del tipo de actor con el que se colabora, es muy similar en ambos países cualitativamente, destacándose la menor valoración a la importancia de las colaboraciones en España frente a la obtenida en Portugal.

Señalar dos áreas temática nuevas de colaboración como son; el desarrollo de proyectos de I+D enfocados a la competitividad de la tecnología y la implementación de las medidas legales que faciliten el despliegue comercial.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comp. y Sist. vol.20 no.1 México ene./mar. 2016,<http://dx.doi.org/10.13053/cys-20-1-2321>

Antonietta Kuz, Mariana Falco, Roxana Giandini ; Análisis de redes sociales: un caso práctico, Universidad Tecnológica Nacional, LINSI, La Plata, Buenos Aires, Argentina, [akuz@frlp.utn.edu.ar](mailto:akuz@frlp.utn.edu.ar), [mfalco@frlp.utn.edu.ar](mailto:mfalco@frlp.utn.edu.ar), Universidad Nacional de La Plata, LIFIA, Facultad de Informática, La Plata, Buenos Aires, Argentina,

Vincent D Blondel, Jean-Loup Guillaume, Renaud Lambiotte, Etienne Lefebvre, 2008 (10), P100, Fast unfolding of communities in large networks, in Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment

Plataforma Tecnológica del agua. Panorámica nacional e internacional de agentes, capacidades y proyectos.2015

Plataforma Tecnológica del Agua (PTEA) del 2015. Catalogo de socios

World Bank 2004, Monitoring and Evaluation: Some Tools, Methods & Approaches. Washington DC, the World Bank, 5 Hansen, T and Vedung, E. 2010. Theory-Based Stakeholder Evaluation *American Journal of Evaluation September 2010 31(3):295-313*

Fundación Presencia. (s.f.). Elementos para el mapeo de actores sociales y el diseño de estrategias para el desarrollo del plan de acción en Proyecto Ciudadano.

Fundación canal de Isabel II, Autores: Gonzalo De La Cámara, Marta Arenas, Asya Marhubi, Marta Rodríguez Instituto IMDEA Agua, El sector de abastecimiento y saneamiento en España 2017

Informa:es. “Plantas de Tratamiento y Eliminación de Residuos Urbanos”

Eduardo Zarza, 2018. Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes. Draft Concept Note for Spain. Ciemat-PSA.

Diestel, R. (2000). *Graph Theory*. Electronic edition, Springer-Verlag, New York

Informe medioambiente de la Junta de Andalucía, 2017.

Fuentes consultadas para la caracterización del sector TRD en Portugal: <https://www.pordata.pt/Municipios>; <http://www.ersar.pt/pt>; <https://apambiente.pt/index.php>

## 10. ANEXOS

### 10.1. Contenido de la Videoconferencia entre los socios como inicio del entregable PP3(8 de junio de 2018)

VIDEO CONFERENCIA DE AVANCE PARA SECASOL\_Actividad 1: PP3

HORARIO	TEMA	ENTIDAD	OBJETIVO
12:00-12:05	BIENVENIDA	CENTA/DIPUTACIÓN DE HUELVA	
12:05-12:15	OBJETIVOS DEL PP3	CENTA	Visión global del PP3
12:15-12:25	ANÁLISIS DEL SECTOR DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	CENTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acordar contenido definitivo del informe.</li> <li>- Viabilidad de obtención de la información.</li> </ul>
12:25-12:35	ANÁLISIS DEL SECTOR DE DEPURACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS	AREAL/CESPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acordar contenido definitivo del informe.</li> <li>- Viabilidad de obtención de la información.</li> </ul>
12:35-12:45	ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA ENERGÍA SOLAR DE CONCENTRACIÓN	CENTA/LNEG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acordar contenido definitivo del informe.</li> <li>- Viabilidad de obtención de la información.</li> </ul>
13:45-12:55	ESTADO DEL ARTE DE LA COOPERACIÓN ENTRE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR DE AGUAS RESIDUALES	CENTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acordar contenido definitivo del informe.</li> <li>- Viabilidad de obtención de la información.</li> </ul>
12:55-13:05	ESTADO DEL ARTE DE LA COOPERACIÓN ENTRE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR DE RESIDUOS DOMÉSTICOS.	AREAL/CESPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acordar contenido definitivo del informe.</li> <li>- Viabilidad de obtención de la información.</li> </ul>
13:05- 14:00	DISCUSIÓN SOBRE LA DIFICULTAD DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	Todos los socios	Analizar las distintas posibilidades de obtención de la información. Aprobación de la metodología a aplicar
14:00	FIN DE LA REUNIÓN		



## 10.2. Contactos de los sectores

### 10.2.1. Contactos del sector de depuración de aguas residuales en Andalucía

<p>Administración pública</p>	<p>Confederación Hidrográfica del Guadalquivir</p> <p>Confederación Hidrográfica del Guadiana</p> <p>Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España</p> <p>Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico</p> <p>Agencia de Medio Ambiente y Agua</p> <p>Comisión de Autoridades Competentes de las Demarcaciones Hidrográficas de las Cuencas Guadalete y Barbate, Tinto , Odiel y Piedras y Mediterránea Andaluza</p> <p>Mancomunidad de Municipios Bahía de Cádiz</p> <p>Mancomunidad de Municipios de la Comarca de La Janda</p> <p>Mancomunidad de Municipios de la Comarca del Campo de Gibraltar</p> <p>Mancomunidad de Municipios de la Sierra de Cádiz</p> <p>Servicio Municipal de Aguas de San José del Valle</p> <p>Mancomunidad de Municipios de Los Pedroches</p> <p>Mancomunidad Cuenca Minera</p> <p>Mancomunidad "Campiña-Andévalo"</p> <p>Mancomunidad de Servicios de la Provincia de Huelva</p> <p>Mancomunidad de Municipios del Aljarafe</p> <p>Mancomunidad de Municipios "Sierra Norte de Sevilla"</p> <p>Mancomunidad Intermunicipal de Coria del Río, Gelves, La Puebla del Río y San Juan de Aznalfarache</p> <p>Consortio de Abastecimiento y Saneamiento "Plan Écija"</p> <p>Consortio de Aguas de la Sierra Sur</p> <p>Consortio del Huesna</p>
-------------------------------	---

	Consortio de Aguas de la Zona Gaditana Consortio Provincial de Aguas de Sevilla, S.A.
Asociaciones	Asociación de Abastecimientos de Agua y Saneamientos de Andalucía Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento
Centros de investigación	Fundación de las nuevas tecnologías del Agua (CENTA)

<p>Operadores (Empresas abastecimiento saneamiento de y/o</p>	<p>Gestión Integral del Agua Costa de Huelva, S.A.</p> <p>Aguas Sierra de Cádiz</p> <p>Agua y Gestión de Servicios Ambientales, S.A.</p> <p>ACCIONA Agua Servicios, S.A.U.</p> <p>Aguas de Cádiz, S.A.</p> <p>Agencia de Régimen Especial Ciclo Integral Aguas del Retortillo</p> <p>Aguas de La Janda, S.L (Agua y Gestión del Ciclo Integral, S.L.U.)</p> <p>Medina Global, S.L.</p> <p>Empresa Mixta Aguas de Ubrique, S.A. (Aqualia)</p> <p>Aguas del Huesna, S.L.</p> <p>Aguas Sierra De Cádiz, S.A.</p> <p>Aguas de Jerez Empresa Municipal, S.A.</p> <p>Aguas del Puerto Empresa Municipal, S.A.</p> <p>Grupo Energético de Puerto Real, S.A.</p> <p>Aqua Campiña, S.A.</p> <p>AQUAGEST SUR, S.A. (Grupo AGBAR)</p> <p>HidraliaGestion Integral de Aguas de Andalucía, S.A.</p> <p>Aqualia Gestion Integral del Agua, S.A.</p> <p>Aguas y Residuos del Campo de Gibraltar, S.A.</p> <p>Aguas de Rota Empresa Municipal, S.A. (Aqualia)</p> <p>Chiclana Natural, S.A.M.</p> <p>SOCAMEX, S.A.U (Grupo Urbaser)</p> <p>Empresa Municipal de Aguas de Huelva, S.A. (Aguas de Huelva)</p> <p>Empresa Municipal de Aguas de Algeciras, S.A. (grupo FCC Aqualia)</p> <p>Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla, S.A.</p>
---	---

Empresa Municipal de Servicios Integrados, Gillena, S.L.

Empresa Mancomunada del Aljarafe, S.A.

Empresa de Servicios y Gestión Medioambiental de Puente Genil,  
S.A.

Organizaciones (regantes, agrarias...)	Asociación de Abastecimientos de Agua y Saneamientos de Andalucía  Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento
Universidades	Universidad de Cádiz  Universidad de Huelva  Universidad de Sevilla  Universidad Pablo de Olavide

### 10.2.2. Contactos del sector de depuración de aguas residuales en Algarve-Alentejo

Administración pública	Câmara Municipal de Évora  Câmara Municipal de Beja  Câmara Municipal de Portalegre  Câmara Municipal de Viana do Alentejo  Câmara Municipal de Mora
Proveedores (insumos productivos, maquinarias instrumental técnico y mantenimiento ,insumos técnicos)	Hubel - Industria da Água  Lena Ambiente  Terra Fértil

Proveedores de productos y servicios secundarios	Águas do Algarve Administração da Região Hidrográfica do Algarve Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Algarve Câmara Municipal de Aljezur Câmara Municipal de Vila do Bispo Câmara Municipal de Monchique Câmara Municipal de Lagos Câmara Municipal de Portimão Empresa Municipal de Águas e Resíduos de Portimão, E.M. Câmara Municipal de Lagoa Câmara Municipal de Silves Câmara Municipal de Albufeira Câmara Municipal de Loulé Infraquinta, E.M. Inframoura, E.M.
Servicio técnico especializado	Aguas Do Centro Alentejo
Recuperación, clasificación, valorización	Fagar – Faro, Gestão De Águas E Resíduos, E.M Emarp, Em, Sa,
Universidades	Universidade do Algarve Universidade de Évora Insitudo Politécnico de Beja

	Universidade de Évora
--	-----------------------

### 10.2.3. Contactos del sector de residuos domésticos en Andalucía

Administración pública	Diputación de Huelva (Servicio de Medio Ambiente y Energía) Diputación de Cádiz
Asociaciones	Asociación de Abastecimientos de Agua y Saneamientos de Andalucía Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento
Proveedores (insumos productivos, maquinarias instrumental técnico y mantenimiento, insumos técnicos)	Msg Mantenimiento De Saneamientos, S.L. Renta De Maquinaria, S.A. Conlima Contratas Y Servicios, S.L.U.
Proveedores de productos y servicios primarios	Cítricos Del Andévalo S.A
Servicios especializados	Valoriza Servicios Medioambientales Almatrin,S.L. Grupo Valora Gestion De Residuos, S.L. Cadiz Hormigones Y Derivados, S.L. Explotaciones Agricolas Cabezuelo, S.L.

Apresa 21, S.L.U.

Emursa Servicios Industriales, S.L.

Finebro,S.A.

Grupo Valora Gestion De Residuos, S.L.

Movialsan, S.L.

Grupo Energetico De Puerto Real, S.A.

Aqualogy Medio Ambiente, S.A.

Eyegebma, S.L.

Reciclajes Díaz Sánchez, S.L.

Trisa-Sur, S.A

Aura Ambiental, S.L.

Aproindo, S.L.

Hidroglobal Waste Water Solutions, S.L.

Aguas Y Gestión De Servicios Ambientales, S.A.,

Sevillana De Servicios Agricolas 2000, S.L.

S.C.A. Las Palmeras

Abacan, S.L.

Grupo Raga, S.A.

Irmasol Andalucia, S.A.

Ingenieria Y Gestion Medioambiental, S.L.

Labygema, S.L.

Mp Medioambiente, S.L.

Alcantarillados Limcoman, S.L.

Reciclados Guadaira SI

Cespa Gestion De Residuos, S.A

Sav-Dam-Las Misiones Ute Aljarafesa



	Succion Y Limpieza De Residuos, S.L
Recuperación, clasificación, valorización	Gabriel Saa Olivares Antonio Jose Cordero Cruzado Aplicaciones Y Tratamientos De La Madera, S.L. Jose Alvarez Rodriguez E Hijos, S.L. Ink Land Group, S.L.U. José Antonio Maldonado Calvo Manufran, S.L. Enrique Pujol Regalado Ence-Huelva Administración De Bienes Y Fincas Ordoñez, S.L. Asociacion Core Andalucia Sevillana De Servicios Agricolas 2000, S.L.
Universidades	Universidad De Huelva (Dpto. Física Aplicada) Otri (Universidad De Huelva) Centro De Investigación en Tecnología de Productos y Procesos Químicos (Pro2tecs)

#### 10.2.4. Contactos del sector de residuos domésticos en Algarve-Alentejo

Administración publica	Câmara Municipal de Évora
---------------------------	---------------------------

	Câmara Municipal de Beja Câmara Municipal de Portalegre Câmara Municipal de Viana do Alentejo Câmara Municipal de Mora
Recuperación, clasificación, valorización)	Algar, Valorização E Tratamento De Resíduos Sólidos S.A Fagar – Faro, Gestão De Águas E Resíduos, E.M, Emarp, Em, Sa, Suma - Serviços Urbanos E Meio Ambiente, S.A.
Servicio técnico especializados	Ambi 3 Rs Lda Renascimento - Gestão E Reciclagem De Resíduos, Lda, Egeo Resialentejo - Tratamento E Valorização De Resíduos, E.I.M. Lena Ambiente Amcal-Associação De Municípios Do Alentejo Central Ave-Gestão Ambiental E Valorização Energética, S.A. Algar, Valorização E Tratamento De Resíduos Sólidos S.A. Ambilital - Investimentos Ambientais No Alentejo, Eim Valnor - Valorização E Tratamento De Resíduos Sólidos, S.A Suma – Serviços Urbanos E Meio Ambiente, Lda
Asociaciones	ESGRA - Associação para a Gestão de Resíduos
Universidades	Universidade de Évora

### 10.2.5. Contactos del sector de energía solar de concentración de media temperatura en España

<p>Administración pública</p>	<p>Agencia Andaluza de la Energía</p> <p>Agencia Energía Extremadura</p> <p>Agencia Idea</p> <p>CDTI - Centro para el desarrollo tecnológico industrial</p> <p>IDAE - Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía</p> <p>Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial IVACE Energía</p> <p>Ministerio de Economía, Industria y Competitividad</p> <p>CIEMAT - PSA (Plataforma Solar de Almería)</p>
<p>Asociaciones</p>	<p>ANESE - Asociación de Empresas de Servicios Energéticos</p> <p>Asoc. Clúster Energía Extremadura</p> <p>PROTERMOSOLAR - Asociación para la Promoción de la Industria Termosolar</p> <p>PTE-ee - Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética</p>
<p>Centros Tecnológicos</p>	<p>AICIA</p> <p>Cener</p> <p>CIC-Energigune</p> <p>Fundación TecnaliaResearch&amp;Innovation</p> <p>Fundación Tekniker</p> <p>IMDEA Energía</p> <p>Instituto Tecnológico de Canarias (ITC).</p> <p>ISFOC</p> <p>Junta de Extremadura - CICYTEX</p> <p>Leitat</p>

Grandes empresas	Abengoa Solar España, s.a. ACS Industria - COBRA Engie FCC PowerGeneration, s.l.u. OHL RioglassSolar,s.a. Sener STEAG EnergyServices Solar, s.l.u. SUNCNIM TSK EnergySolutions S.L.U.
Pequeñas y medianas empresas y consultores	Aalborg CSP ABACO Estudios y Proyectos Absolicon ACE REFRACTORY INTERNATIONAL, S.L Aiguasol Aira Robótica Aitesa Aorasolar APRICOT INGENIERIA, S.L. ARRAM Asit-Solar ATA Renewables Atria Smart EnergySolutions Ayesa Barrizar BatzEnergy, s.l.u.

	BCB
	Cadesoluciones
	CREARA
	CSP Services España S.L.
	CSP Today (FCBI energy LTD.)
	E3i
	ESCAN theEnergyConsulting
	Fresnex
	Industrial Advisor
	Greenflex
	HELIOVIS
	Inersur
	Ingeniero Consultor
	Isotrol
	Serled Consultores
	SOLATOM
	Industrial advisor
	Soltune CPV
	TECNODRON
	Virtual Mech

Universidades	CIESOL-Centro de Investigaciones en Energía Solar. Centro Mixto Universidad de Almería-CIEMAT  Colegio de ingenieros Industriales de Madrid  Universidad Carlos III de Madrid  Universidad de Almería  Universidad de Cataluña  Universidad de Extremadura  Universidad de las Islas Baleares  Universidad de Sevilla
---------------	--

### 10.2.6. Contactos del sector de energía solar de concentración de media temperatura en Algarve-Alentejo

Administración pública	Câmara Municipal de Évora Câmara Municipal de Beja Câmara Municipal de Portalegre Câmara Municipal de Viana do Alentejo Câmara Municipal de Mora Instituto Portugues Energia Solar
Proveedores (insumos productivos,	UCASUL - União de Cooperativas Agrícolas do Sul Casa Alta-Sociedade Transformadora de Bagaços Lda

maquinarias instrumental técnico y mantenimiento (,insumos técnicos)	
Servicio técnico especializados	AVE-Gestão Ambiental e Valorização Energética, S.A.
Asociaciones	ESGRA - Associação para a Gestão de Resíduos
Universidades	Universidade de Évora Instituto Politécnico de Beja Instituto Politécnico de Portalegre IPES-Instituto Português Energia Solar

### 10.3. Formato de los cuestionarios (versiones en español y portugués)

Debido a su extensión se adjuntan como documentos aparte.

#### 10.3.1. Cuestionarios del sector de aguas residuales

Véase documento adjunto referencia QARES

Véase documento adjunto referencia QARPOR

#### 10.3.2. Cuestionarios del sector de residuos domésticos

Véase documento adjunto referencia QRSOES

Véase documento adjunto referencia QRSPOR

#### 10.3.3. Cuestionarios del sector de solar de concentración

Véase documento adjunto referencia QSOLES

Véase documento adjunto referencia QSOLPOR