

# Proyecto Fin de Máster MIGMA, Sevilla.

2011-2012



**Cantera García, Sheila**  
**Díaz Aguilar, Roberto**  
**Espejo Catalán, Ismael**  
**Ferrer Chamorro, María**  
**Leiva Calzadilla, Álvaro**  
**López Gordillo, Noelia**  
**Márquez Ferrero, Joaquín**  
**Poulussen Fernández, Alexandro**  
**Ramos Suán, Reyes**  
**Rodríguez Miraz, Lucía**

## INDICE

<b>1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA</b>	<b>7</b>
1.1. <i>DIVISION AGUAS</i>	9
1.1.1. Recursos humanos	9
1.1.2. Descripción del Proceso en las Instalaciones	10
1.2. <i>DIVISIÓN RESIDUOS</i>	13
1.2.1. Recursos Humanos	13
1.2.2. Descripción del Proceso en las Instalaciones	14
1.3. <i>DIVISIÓN CONSULTORÍA</i>	18
1.3.1. Recursos Humanos	18
1.3.2. Descripción de Proyectos	19
<b>2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA</b>	<b>22</b>
2.1. <i>ANÁLISIS DE INGRESOS</i>	23
INGRESOS AGUAS	24
INGRESOS RESIDUOS	25
2.2. <i>VISIÓN Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS</i>	27
<b>3. REINGENIERÍA INTERNA DE PROCESOS</b>	<b>30</b>
3.1. <i>REINGENIERÍA EGM A NIVEL GLOBAL</i>	30
3.2. <i>REINGENIERÍA EGM AGUAS</i>	41
3.2.1. Línea de Agua	42
3.2.2. Línea de Lodos	44
3.2.3. Línea de Gas	45
3.2.4. Reingeniería de Personal	48
3.3. <i>REINGENIERÍA EGM RESIDUOS</i>	49
3.4. <i>REINGENIERÍA EGM CONSULTORÍA</i>	54
3.5. <i>ORGANIGRAMA EGM POST-REINGENIERÍA</i>	67
<b>4. PLAN DE NEGOCIOS</b>	<b>68</b>
4.1. <i>DIVISIÓN EGM AGUAS</i>	69
4.1.1. Aspectos Jurídicos	69
4.1.2. Análisis del Mercado en España	70
4.1.3. Análisis de Mercado en Portugal	77
4.1.4. Análisis del Mercado en Perú	83

4.1.5.	Líneas Estratégicas	95
4.1.6.	Plan Comercial	97
4.1.7.	Organización y Recursos Humanos	101
4.1.8.	Plan de Inversión	102
<b>4.2.</b>	<b><i>DIVISIÓN EGM RESIDUOS</i></b>	<b>107</b>
4.2.1.	Análisis del Mercado en Europa	107
4.2.2.	Análisis del Mercado en España	108
4.2.3.	Análisis del Mercado en Portugal	126
4.2.4.	Líneas Estratégicas	139
4.2.5.	Plan Comercial	143
4.2.6.	Plan de Inversión	149
<b>4.3.</b>	<b><i>DIVISIÓN EGM CONSULTORÍA</i></b>	<b>159</b>
4.3.1.	Aspectos Jurídicos	159
4.3.2.	Análisis del Mercado a Nivel Regional (Andalucía)	162
4.3.3.	Líneas Estratégicas	168
4.3.4.	Plan Comercial	169
4.3.5.	Organización y Recursos Humanos	181
4.3.6.	Plan de Inversión	183
<b>4.4.</b>	<b><i>RESUMEN DE INVERSIONES, FACTURACIÓN Y BENEFICIOS</i></b>	<b>188</b>
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS EGM</b>	<b>190</b>
<b>5.1.</b>	<b><i>DIVISIÓN EGM AGUAS</i></b>	<b>192</b>
5.1.1.	Análisis de Riesgo en Materia Social	192
5.1.2.	Análisis de Riesgo de Carácter Laboral	194
5.1.3.	Análisis de Riesgos de Carácter Ambiental	197
<b>5.2.</b>	<b><i>DIVISIÓN EGM RESIDUOS</i></b>	<b>200</b>
5.2.1.	Análisis de Riesgo en Materia Social	200
5.2.2.	Análisis de Riesgos de Carácter Laboral	202
5.2.3.	Análisis de Riesgos de Carácter Ambiental	204
<b>5.3.</b>	<b><i>DIVISIÓN EGM CONSULTORIA</i></b>	<b>207</b>
5.3.1.	Análisis de RIEsgo en Materia Social	207
5.3.2.	Análisis de Riesgo en Materia Laboral	209
5.3.3.	Análisis de Riesgos en Materia Ambiental	211
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>214</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>216</b>



7.1.	<i>BIBLIOGRAFÍA AGUAS</i>	216
7.2.	<i>BIBLIOGRAFÍA RESIDUOS</i>	219
7.3.	<i>BIBLIOGRAFÍAS CONSULTORÍA</i>	223
8.	<b>ANEXOS</b>	227

## AGRADECIMIENTOS

El proyecto expuesto en el presente documento es el fruto de todo un año de intenso aprendizaje y del trabajo de un grupo de 10 compañeros que han pasado de ser unos completos desconocidos a conseguir un equipo unido y cohesionado con un objetivo común. Lo que en un principio se presentaba como el difícil reto de elaborar un proyecto entre diez personas se convirtió con el tiempo en una experiencia enriquecedora e ilusionante al ver que se obtenía un resultado en el que ha quedado reflejado el trabajo en equipo, el esfuerzo del día a día y el apoyo solidario entre cada componente del grupo.

Sin embargo, no habríamos podido elaborarlo sin la colaboración y el apoyo de todas y cada una de las personas con las que se ha tenido relación a lo largo del desarrollo del máster, del equipo interno que desarrolla los programas Máster de la EOI y del resto de personal de la escuela, así como de los profesores que nos han ilustrado con su experiencia profesional y, en muchos casos, personal. Todas las aportaciones recibidas han sido motivo de evolución individual y como grupo, lo cual es doblemente valioso.

Quisiéramos dedicar un agradecimiento especial a nuestro tutor del proyecto, Lucas Perea Gil, por su dedicación, apoyo, empeño y paciencia en realizar un seguimiento de un equipo tan numeroso, y por guiarnos más allá de lo estrictamente laboral.

Además, nos gustaría nombrar en concreto a quienes nos han aportado ideas, datos y experiencias para el desarrollo de este proyecto:

- Aizpiri Fernández, Julio (Advantek)
- Baquerizo Rodríguez, Enrique (Emasesa)
- Buendía Martín, Joaquín (Emasesa)
- Castañeda Sánchez, Daniel (Tu-Entorno Calidad y Medio Ambiente)
- De León Molinari, Félix (Módulo de Finanzas)
- Estévez Pastor, Fernando (Emasesa)
- García Bolaños, Germán (MP Medioambiente)
- García Gómez, Manuel José (AGQ)
- García Nogueras, Carolina (ex-alumna MIGMA)
- González Carballo, José Antonio (Coordinador Módulo de Agua)
- González Ortega, Manuel Jesús (ex-alumno MIGMA)

- Osuna de la Cerda, Javier (Novotec Consultores)
- Pascual Salvador, Delia (Módulo de Marketing)
- Píriz, Pepe (Holcim)
- Reina del Valle, María Soledad (Novotec Consultores)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

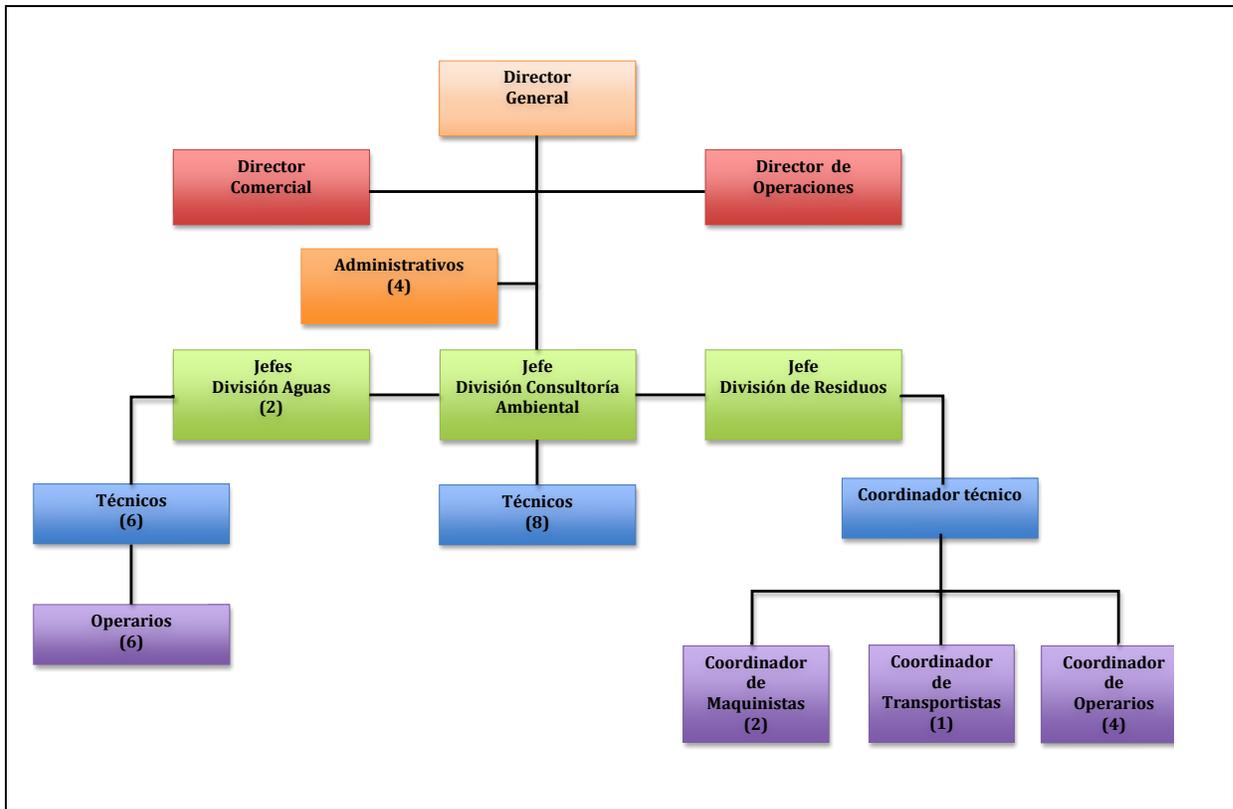
**Environmental Global Management (EGM)** es una empresa privada fundada en el año 1997 por socios británicos, con sede social y centro de operaciones en la ciudad de Sevilla, España. Desde su creación, EGM se ha dedicado a ofrecer a sus clientes **SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES INTEGRALES**, esto último en coherencia a los objetivos que se planteó en sus inicios:

- Ofrecer servicios integrales de aguas (abastecimiento, saneamiento y depuración).
- Gestionar el tratamiento de residuos urbanos, industriales no peligrosos e industriales inertes no peligrosos.
- Realizar consultoría ambiental a entidades públicas y privadas, principalmente en la valoración de pasivos ambientales en procesos de due diligence, Evaluaciones de Impacto Ambiental requeridas por la normativa, elaboración de mapas, planes preventivos y correctivos de ruidos, y en la implementación y acreditación de sistemas de gestión ambiental.

Hoy, con 10 años de experiencia, EGM ha generado un valor en el mercado que le distingue de su competencia, destacándose en este tiempo por: **la cartera de proyectos adjudicados, el fondo de comercio y el intangible de su posicionamiento en el mercado regional**. Por cuantificar los logros alcanzados en el año 2011, se destaca que EGM tuvo en su ejercicio, cerrado y auditado externamente, un beneficio después de impuestos de 375.000 euros y unas ventas totales que ascendieron a la cantidad de 35 Millones de euros.

Para la empresa, si bien éstos son resultados satisfactorios, resaltan que son la resultante de la gestión que han realizado sus directivos, además de contar con un capital humano altamente cualificado, que en su conjunto lo conforman un total de 40 personas: el director general, el director de operaciones, el director comercial, 20 técnicos especialistas, 4 administrativos y 13 operarios en las instalaciones operativas (Imagen 1. Organigrama EGM (Environmental Global Management)). Por último, cabe considerar que el gasto anual en recursos humanos supone un total de 1,6 Millones de euros, entre salarios y gastos sociales para la empresa.

**Imagen 1. Organigrama EGM (Environmental Global Management)**



## 1.1. DIVISION AGUAS

EGM Aguas se encarga de la gestión de **servicios públicos en infraestructuras hidráulicas**. A la fecha, cuenta con un equipo altamente cualificado, experiencia en plantas de abastecimiento, saneamiento y depuración de aguas y posee expectativas de abrir horizontes en nuevas líneas de negocios y mercados.

Las instalaciones de tratamiento de aguas potables que hoy gestiona trata un caudal de agua bruta de 40.000 m<sup>3</sup> al día proveniente del embalse La Minilla; abasteciendo la zona norte de Sevilla y el Parque Empresarial de la Cartuja y dando cumplimiento a las exigencias de calidad para consumo humano e industrial conforme a lo que establece el RD140/2003, en su Anexo I. La capacidad de trabajo de la potabilizadora es de 10 m<sup>3</sup>/seg.

EGM Aguas también da servicio de saneamiento a la población acoplándose al plan de saneamiento de Sevilla y presentando una dotación de servicios de depuración para una población total de 320.000 habitantes equivalentes. La red de alcantarillado permite tratar las aguas residuales de la población a través de una depuradora con un tratamiento físico-químico con el objetivo de devolverla limpia a los cauces.

EGM Aguas trabaja actualmente para EMASESA, prestando un servicio a la población durante los 365 días del año, las 24 horas.

### 1.1.1. RECURSOS HUMANOS

**Tabla 1. Trabajadores y sus funciones, división EGM Aguas**

TRABAJADOR	FUNCIONES
<b>ETAP Y RED DE ABASTECIMIENTO</b>	
<b>1 Jefe de Planta</b>	Comunicación y tramitación ante la administración. Coordinación de equipos de EDAR y Abastecimiento. Asegurar el funcionamiento de la planta, optimizar procesos y gestionar el correcto funcionamiento de la misma. Identificación y análisis de los ensayos realizados en planta.

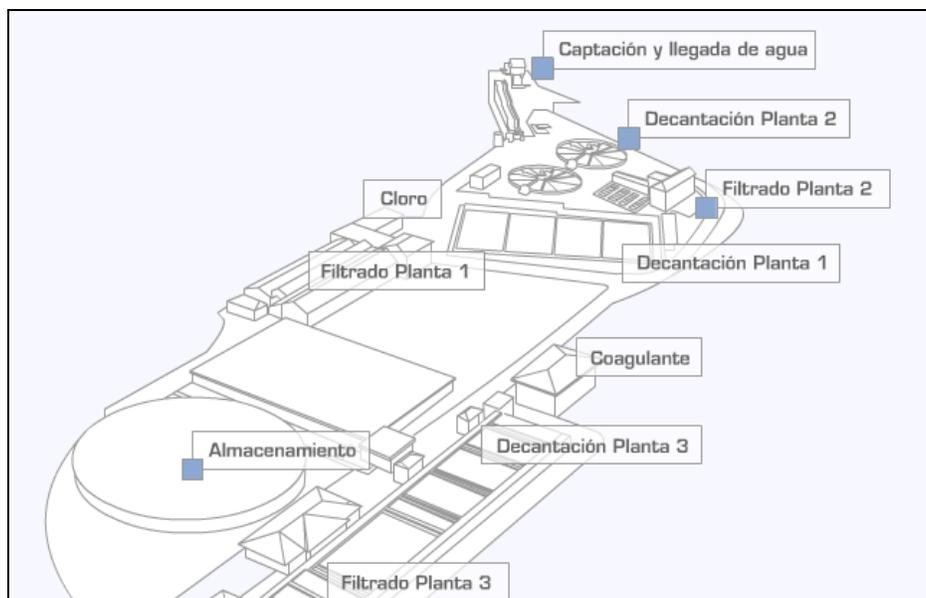
<b>1 Jefe de Laboratorio</b>	<p>Realizar los ensayos de laboratorio de Calidad de las aguas. Comprobar límites legales de las muestras. Redacción de informes correspondientes. Informar a los Jefes de Planta de los resultados de los ensayos.</p>
<b>2 Oficiales</b>	<p>Control y Aseguramiento de la calidad de la red. Vigilancia y organización de los operarios. Optimización y dosificación de los productos a emplear. Seguridad de los procesos.</p>
<b>3 Operarios</b>	<p>Toma de muestras para análisis, dosificación de productos. Operación y maniobra y ajuste de los elementos de la estación</p>
<b>EDAR Y RED DE SANEAMIENTO</b>	
<b>1 Jefe de Planta</b>	<p>Comunicación y tramitación ante la administración. Coordinación de equipos de EDAR y Saneamiento. Asegurar el funcionamiento de la planta, optimizar procesos y gestionar el correcto funcionamiento de la misma. Identificación y análisis de los ensayos realizados en planta.</p>
<b>3 Oficiales</b>	<p>Control y Aseguramiento de la calidad de la red. Vigilancia y organización de los operarios. Optimización en la dosificación de los productos a emplear. Seguridad de los procesos.</p>
<b>3 Operarios</b>	<p>Toma de muestras para análisis, dosificación de productos. Operación y maniobra y ajuste de los elementos de la estación</p>

### 1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN LAS INSTALACIONES

El agua, antes de llegar a la población, debe ser tratada en la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) (Imagen 2. Esquema de ETAP), para ello existe un punto de captación de agua donde comienza su tratamiento. El proceso se inicia con la oxigenación por agitación, consiguiendo una primera desinfección de microorganismos patógenos. Antes de pasar al punto de decantación se realiza una analítica para evaluar condiciones del proceso. Llegando a los

decantadores, se sedimentan las partículas en suspensión, lo que permite disminuir la turbidez; en este punto, se realiza una filtración con un lecho de arena para terminar de eliminar partículas en suspensión. Se finaliza con una cloración y un segundo análisis de control del proceso antes de pasar a la red de abastecimiento.

**Imagen 2. Esquema de ETAP**



Fuente: [www.emasagra.es](http://www.emasagra.es)

En la red de abastecimiento se da servicio a la población asegurando que se alcance una presión mínima. Esta red consta de valvulería y un sistema que asegura el suministro y la calidad exigida para el consumo. Tras el uso particular de estas aguas, éstas pasan a la red de saneamiento, donde confluyen las aguas de uso doméstico con las aguas pluviales. Éstas a su vez son dirigidas a la EDAR de San Jerónimo antes de verter a cauce público, donde se lleva a cabo un pretratamiento cuyas operaciones son:

- Desbaste de grueso, para la eliminación de materiales de tamaño excesivamente grueso y cuya presencia en el efluente provocaría un mal funcionamiento de los posteriores equipos.
- Bombeo del agua residual hasta una cota que posibilite su flujo por gravedad en el resto de la EDAR.
- Aliviadero de agua en exceso, para evitar sobrecargas hidráulicas en el proceso.
- Tamizado, para la eliminación de las partículas en suspensión.

- Desarenado, para la eliminación de arenas y sustancias sólidas densas en suspensión.
- Desengrasado, para la eliminación de los distintos tipos de grasa y aceite presentes en el agua residual, así como de elementos flotantes.

Posteriormente se aplica un tratamiento primario físico-químico de coagulación floculación, donde se busca reducir la materia suspendida mediante la precipitación y sedimentación.

Los lodos procedentes del tratamiento se recepcionarán en las instalaciones de compostaje, que constan de un área de recepción de materias primas, tambores fermentadores dinámicos, sistema de depuración de olores, zona de maduración, zona de afino y zona de almacenamiento del compost final, cuyo producto final es destinado a las explotaciones agrícolas, compensando los costes de su tratamiento y venta.

Por otro lado e independiente de las concesiones, EGM Aguas dispone de un laboratorio de control propio para el análisis de la calidad de las aguas suministradas y vertidas, realizando controles periódicos asegurando los requisitos de calidad establecidos por la legislación y la empresa.

## 1.2. DIVISIÓN RESIDUOS

EGM Residuos, está a cargo de la concesión de la **gestión de una planta de tratamiento de residuos** otorgada por el ayuntamiento de Sevilla, en el término municipal de Dos Hermanas, al sur de la capital.

En cuanto a residuos urbanos, EGM da servicio a 1.012.000 habitantes. Además, gestiona los **residuos industriales inertes no peligrosos** y los residuos industriales no peligrosos de estos mismos municipios.

La planta de tratamiento de Dos Hermanas lleva en funcionamiento 10 años, con un volumen de gestión de residuos constante en los últimos 5 años y horario continuado de 6:00 a 14:00 hrs. de lunes a sábado.

En el caso de los residuos urbanos, la recogida y transporte es responsabilidad de la empresa LIPASAM. En cambio, para los residuos industriales no peligrosos, la recogida y transporte es responsabilidad de EGM Residuos y en el caso de los residuos industriales no peligrosos inertes es realizado por un transportista privado.

### 1.2.1. RECURSOS HUMANOS

En la planta de tratamiento hay nueve empleados de EGM. Estos trabajadores coordinan el trabajo que EGM ha externalizado llegando a un total de 500 personas aproximadamente en la planta.

**Tabla 2. Trabajadores y sus funciones, división EGM Residuos**

TRABAJADOR	FUNCIONES
<b>2 Coordinadores de maquinistas</b>	Coordina el trabajo subcontratado de los maquinistas
<b>1 Coordinador de Transportistas</b>	Coordina el trabajo subcontratado de los transportistas
<b>4 Coordinadores de Operarios</b>	Coordina el trabajo subcontratado de los operarios

<b>1 Coordinador Técnico especialista</b>	Coordina el trabajo subcontratado de los técnicos
<b>1 Jefe de línea</b>	Comunicación y tramitación ante la administración. Coordinación de equipos del vertedero. Gestionar el correcto funcionamiento de la planta y optimizar procesos.

### 1.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EN LAS INSTALACIONES

Los residuos llegan a la planta de tratamiento, siendo depositados en los fosos de recepción. A continuación, dos grúas los introducen en la línea de triaje, pasando posteriormente por la tolva rotatoria, donde son separados la materia orgánica y los trozos de vidrio del resto. La materia orgánica es depositada en la instalación de maduración para su posterior transformación en compost. Finalmente, el resto es transportado a vertedero.

**1. Vertedero de Residuos No Peligrosos:** Conforme a lo que establece la legislación vigente<sup>1</sup> respecto a la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, EGM Residuos cuenta con un vertedero que recibe residuos sólidos urbanos. Para la ubicación del vertedero se tuvieron en cuenta los siguientes requisitos<sup>2</sup>:

- Las distancias entre el límite del vertedero y las zonas residenciales y recreativas, vías fluviales, masas de agua y otras zonas agrícolas o urbanas.
- La existencia de aguas subterráneas, costeras o reservas naturales en la zona.
- El riesgo de inundaciones, hundimientos, corrimientos de tierra o aludes en el emplazamiento del vertedero.
- La protección del patrimonio cultural y/o natural de la zona.

---

<sup>1</sup> Artículo 6.3 del RD. 1481/2001, de 27 de diciembre.

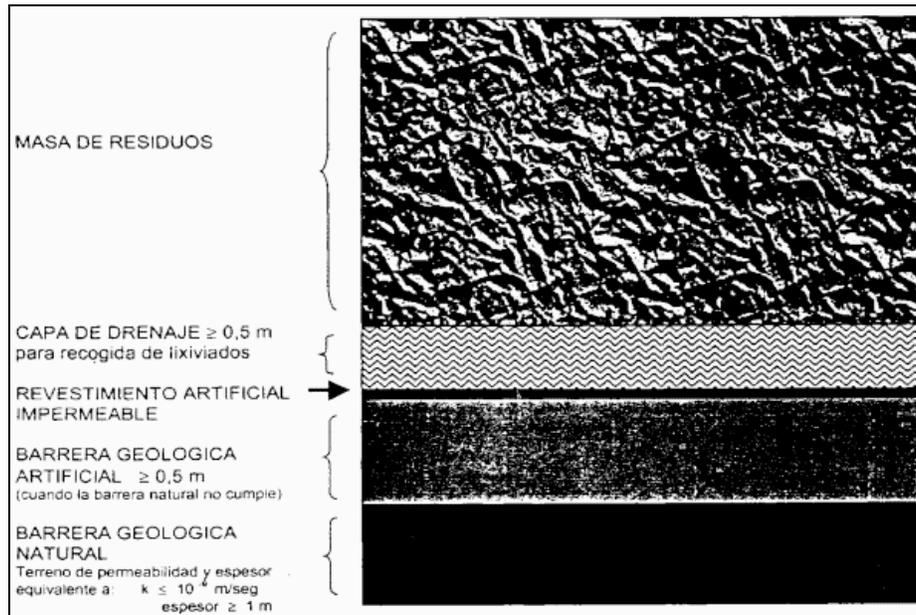
<sup>2</sup> Anexo I del RD. 1481/2001.

Para garantizar la protección del suelo y las aguas subterráneas y superficiales, dicho vertedero cuenta con una barrera geológica artificial, permitiendo a su vez la recogida de los lixiviados y aguas contaminadas, de forma que cumpla la norma requerida para su vertido o evitándolo, mediante la aplicación de técnicas específicas. Así, el vertedero gestionado por EGM Residuos tiene las siguientes características:

Un revestimiento, en sus lados y base, de un mineral de 1,7 metros de espesor cuyo índice de permeabilidad es  $1,0 \times 10^{-11}$  m/s. Además, cuenta con una capa de arcilla compactada como revestimiento artificial impermeable dispuesta bajo la masa de residuos, cuya función es la acumulación del lixiviado y una lámina HDPE, que actúa como barrera impermeable artificial (Imagen 3). El sistema de recogida de lixiviados consistente en una capa de gravas que recoge los lixiviados y una red de tuberías que los conduce al depósito de almacenamiento para su posterior tratamiento.

La red de desviación pluvial está constituida por canales abiertos situados en la zona más elevada del vertedero y rodeando toda el área de vertido, ya que éste no se encuentra situado en una zona escarpada. Finalmente, se dispone de vías de tránsito para vehículos pesados que permiten el paso de los camiones de recogida de residuos, vallas en la periferia que impide el acceso de animales y personas ajenas a la zona de trabajo y una báscula de pesado, que permite conocer con exactitud la cantidad total de residuos que aportan los municipios gestionados.

**Imagen 3. Vertedero de residuos no peligrosos**



Fuente: RD. 1481/ 2001

**2. Vertedero de Residuos Inertes:** De acuerdo con el mismo Real Decreto que define el punto anterior, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero, se distinguen tres tipos independientes de vertederos, hecho por el que EGM Residuos cuenta con una instalación de uso exclusivo para la recepción de residuos inertes. Dicho vertedero se encuentra en las proximidades del destinado a residuos no peligrosos, pues las condiciones geomorfológicas son adecuadas para ello, teniendo en cuenta:

- Las distancias entre el límite del vertedero y las zonas residenciales y recreativas, vías fluviales, masas de agua y otras zonas agrícolas o urbanas.
- La existencia de aguas subterráneas, costeras o reservas naturales en la zona.
- El riesgo de inundaciones, hundimientos, corrimientos de tierra o aludes en el emplazamiento del vertedero.
- La protección del patrimonio cultural y/o natural de la zona.

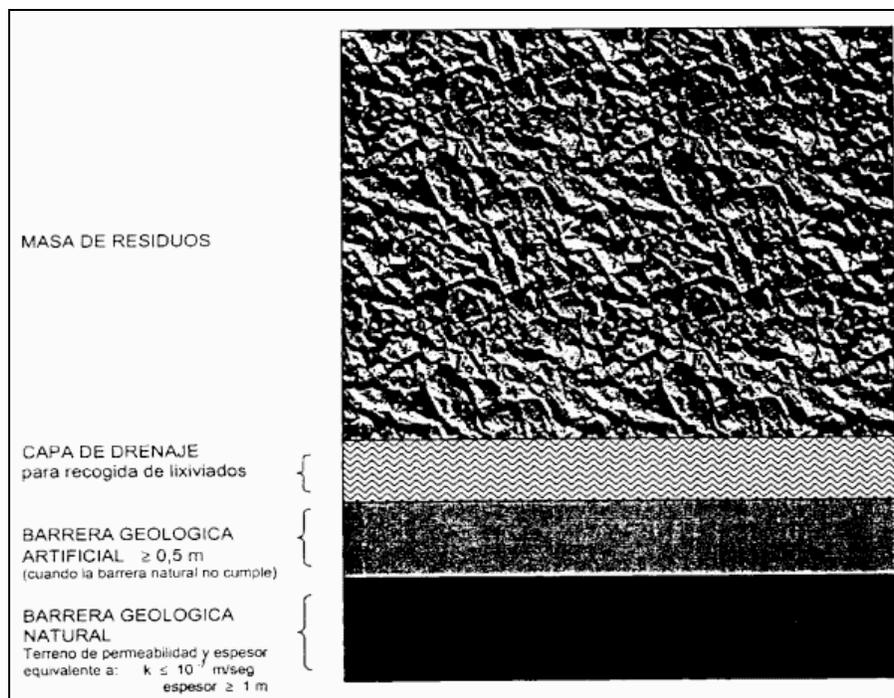
Garantizando, además, la protección del suelo y aguas superficiales y subterráneas gracias a la barrera geológica artificial (lámina de arcilla). Esto permite la recogida de los lixiviados y aguas contaminadas, de forma que cumplan la norma requerida para su vertido o evitándolo,

mediante la aplicación de técnicas específicas. Por tanto, este vertedero posee las características siguientes:

- Tanto los lados como la base del vertedero tendrán un revestimiento mineral de 1,7 metros de espesor cuyo índice de permeabilidad es  $1,0 \times 10^{-7}$  m/s
- Implantación de una red de desviación pluvial constituida por canales abiertos situados en la zona más elevada del vertedero y rodeando todo el área de vertido, ya que éste no se encuentra situado en una zona escarpada.
- Caminos de acceso que permiten el paso de vehículos de recogida de residuos.

Para facilitar la interpretación de las características se adjunta el esquema siguiente:

**Imagen 4. Vertedero de residuos inertes**



Fuente: RD. 1481/2001

### 1.3. DIVISIÓN CONSULTORÍA

EGM Consultoría desde su creación se ha dedicado a las labores de **consultoría estratégica en el área ambiental**. Desde sus oficinas en Sevilla otorga cobertura a las demandas de sus clientes, principalmente del sector privado, posicionándose en el mercado local mediante la ejecución de los siguientes proyectos:

- Procesos de Due Diligence
- Evaluaciones de Impacto Ambiental
- Mapas y planes preventivos y correctivos de ruidos
- Implantación y acreditación de Sistemas de gestión ambiental

#### 1.3.1. RECURSOS HUMANOS

El personal de este área cuenta con nueve técnicos experimentados, de perfil multidisciplinar y contrastada experiencia:

**Tabla 3. Trabajadores y sus funciones, división EGM Consultoría**

TRABAJADOR	FUNCIONES
<b>4 Consultores junior</b>	Realización de trabajos de campo. Asistencias técnicas.
<b>2 Consultores</b>	Asistencias técnicas. Redacción de informes y proyectos.
<b>2 Consultores senior/Jefes de Proyecto</b>	Apoyo al jefe de proyectos. Coordinar actividades de consultores y consultores junior.
<b>1 Consultor principal/ Jefe de Proyecto/ Desarrollo de negocio.</b>	Búsqueda de clientes. Nuevas líneas de negocio. Firma de nuevos contratos. Aprobación y supervisión de proyectos. Detección y propuesta de mejoras. Negociación y elaboración de ofertas.

La duración del "trabajo de campo" y el número de personas involucradas en cada uno de las líneas de actuación de EGM consultoría varía de acuerdo con el tamaño y complejidad de cada caso.

Los compromisos que el área sustenta en cada proyecto que asume son:

- **Calidad:** Todos los trabajos y proyectos se basan en ofrecer unos servicios de calidad al mejor precio del mercado. Las relaciones duraderas con los clientes son la mejor referencia.
- **Transparencia:** Mientras el trabajo de campo progresa, los asesores tendrán informado al cliente del avance del mismo en cada uno de los casos, sobre todo de aquellos puntos que son especialmente delicados o susceptibles de despertar un mayor interés para el correcto desarrollo de nuestro trabajo.
- **Garantía en las entregas:** Compromiso por contrato a dar cumplimiento a las fechas de entrega establecidas.
- **Confidencialidad:** Tanto en la petición de presupuestos como en la elaboración de los proyectos se guardará la máxima discreción y respeto a la privacidad e intimidad del cliente.

### **1.3.2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS**

- **Procesos de Due Diligence:** Estudios pormenorizados de los pasivos ambientales de las empresas, como parte de procesos previos a operaciones de compra/venta de estas, en lo relativo a todos los aspectos ambientales que le puedan interesar al cliente. La importancia de estos procesos es vital, tanto para las empresas compradoras que desean asegurar y rentabilizar al máximo su inversión, como para las vendedoras a las que les interesa asegurar una venta fiable y segura para lograr resultados financieros a corto plazo. Desde EGM se aporta al comprador una evaluación independiente y detallada del negocio:

- Se identifica y cuantifican sinergias que puedan ser explotadas
- Se identifica cualquier pasivo oculto al respecto
- Se determinan posibles contingencias medioambientales

El proceso de Due Diligence varía de acuerdo con el tipo de transacción, la naturaleza del comprador o inversor y el grado de complejidad del negocio.

• **Evaluaciones de impacto ambiental:** En los últimos años, la legislación ha dado varios pasos en el marco regulador de los aspectos ambientales que afectan a todas las empresas que se encuentran en la necesidad de adaptarse a ellas, si quieren cumplir con las normativas y seguir siendo competitivas. En este sentido, EGM Consultoría ofrece un servicio de asesoría en lo relativo a las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EvlA), necesarias para determinar la afección de cada actividad al medio ambiente y para el cumplimiento de la normativa en vigor, destacándose:

- Elaboración de una memoria ambiental previa con las actuaciones a realizar.
- Realización de consultas públicas a los afectados: administraciones, particulares, grupos ecologistas, etc.
- Tramitación de directrices con consideraciones y recomendaciones para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
- Período de información pública tanto del Estudio de Impacto Ambiental como del proyecto, plan o programa a realizar.
- Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental.
- Solicitudes, en su caso, de documentación adicional o de enmiendas al texto.
- Emisión de la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.).

• **Mapas y planes preventivos y correctivos de ruidos:** Otro aspecto que ha ido cobrando mayor importancia con el paso de los años y que legislativamente está teniendo un desarrollo cada vez mayor es el de la contaminación acústica. Los mapas de ruido, son exigidos por la directiva europea<sup>3</sup> sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, transpuesta a nivel nacional<sup>4</sup>. Según la citada ley, los objetivos de los mapas acústicos son: realizar una valoración global de la contaminación acústica, realizar predicciones globales, y en consecuencia adoptar planes de acción y medidas correctoras.

---

<sup>3</sup> Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio.

<sup>4</sup> Ley del Ruido 37/2003, de 17 de noviembre y desarrollada por el Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre.

EGM Consultoría ha apostado por la utilización de modernas técnicas y herramientas informáticas, permitiendo hacer estudios en detalle y modelos para la implantación de medidas preventivas y correctivas de ruidos, ofreciendo al cliente un servicio personalizado que le permitirá solventar dicho problema y poder adaptarse a la normativa vigente. Los mapas de ruido que realiza EGM muestran, al menos, la siguiente información:

- Valores acústicos existentes o previstos
- La superación, o no, de los valores límite y de los objetivos de calidad acústica
- Número estimado de personas, de viviendas, colegios y hospitales expuestos a la contaminación acústica.

• **Implantación y acreditación de Sistemas de gestión ambiental:** EGM ofrece también un servicio de asesoría a las empresas para la implantación de los sistemas de gestión ambiental. Dichos sistemas están estandarizados a nivel internacional mediante la norma ISO 14000, que busca un equilibrio entre la rentabilidad de las empresas y un mínimo impacto al medio ambiente. A nivel de costes, cumplimiento de requisitos legales, participación del personal y reputación, cumplir con dichos sistemas está cada día más valorado empresarialmente. La empresa proporciona asesoramiento sobre los requisitos necesarios para la obtención de la certificación ISO 14001:2004, implanta la norma y realiza las auditorías internas previas necesarias para la certificación; también se prestan servicios para su mantenimiento y para actualizar la legislación o documentación posteriormente a la implantación del sistema de calidad.

Además, se ofrece asesoramiento en los trámites a seguir en su implantación y en la solución de No Conformidades, se adaptan también, los procedimientos de la normativa ISO 14001:1996 a la actual ISO 14001:2004. Se realizan auditorías externas para la posterior certificación.

## 2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA

Una de las primeras medidas tomadas para desarrollar una propuesta general a los nuevos propietarios, fue desarrollar un análisis interno y externo de la empresa EGM. Para ello, se decidió partir con la metodología del análisis DAFO, cuya finalidad es detectar las fortalezas y oportunidades que hoy tiene la empresa, junto con las amenazas y debilidades a las que debe enfrentarse. A continuación se presentan los resultados de dicho análisis:

**Tabla 4. Resultados de análisis DAFO**

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del mercado regional y local.</li> <li>• Estrecha relación con proveedores y clientes, privados y públicos.</li> <li>• Capital humano altamente cualificado en gestión y en aspectos técnicos.</li> <li>• Entrega de un servicio de alta calidad.</li> <li>• Contratos de concesiones a LP con rentabilidades mayores al 5%.</li> <li>• Alto Know-how en los sectores a los que se dedica la empresa (servicios integrales de agua y el tratamiento de residuos urbanos e industriales NP e inertes).</li> <li>• Laboratorio acreditado.</li> <li>• Estados financieros positivos.</li> <li>• Precios competitivos en las líneas de negocios de agua y residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escaso posicionamiento y reputación de la empresa en el mercado.</li> <li>• Ausencia de un plan comercial en cada línea de trabajo (agua, residuos y consultoría)</li> <li>• Mercado concentrado a nivel local</li> <li>• Altos costes en la línea de consultoría, lo que repercute en la rentabilidad de la empresa.</li> <li>• No tiene presencia en Internet.</li> <li>• No posee propiedad de patentes tecnológicas.</li> <li>• No realiza innovación de productos/servicios (I+D+i).</li> <li>• El área de RU y RI desaprovecha subproductos, gestiona un bajo volumen de residuos NP y genera compost de mala calidad.</li> <li>• Existen problemas de control de costes en las áreas de negocios.</li> <li>• Baja cualificación en internacionalización</li> </ul>

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expandirse internacionalmente.</li> <li>• Crisis económica: puede generar oportunidades de negocios.</li> <li>• Ingreso de Capital de Riesgo.</li> <li>• Cambios en la normativa que afecten a clientes.</li> <li>• Potencial de desarrollo de nuevas áreas de negocios en las líneas de agua, residuos y consultoría.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Venta de electricidad.</li> <li>- Reciclado de Residuos Inertes (escombros)</li> <li>- Reciclado de RU (plásticos, papel, M.O.)</li> <li>- Reciclado de Residuos Industriales NP (electrónicos, eléctricos, neumáticos, aceites domésticos)</li> <li>- Servicio a otras divisiones de la empresa</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de las concesiones por incumplimiento de la normativa de los clientes.</li> <li>• Pérdida de subsidios en el sector de energía.</li> <li>• Rechazo de los usuarios por nuevas tarifas.</li> <li>• Cambios en la normativa que afecten a nuestra empresa.</li> <li>• Incremento de los costes de los productos que entregan los proveedores.</li> <li>• Crisis económica.</li> <li>• Falta de concienciación ambiental.</li> </ul>

Finalizado el análisis DAFO, se trabajó en realizar un análisis financiero de la empresa para conocer la situación real de cada división, y con ello detectar posibles mejoras que pudieran plantearse.

### **2.1. ANÁLISIS DE INGRESOS**

Al realizar un análisis de los estados financieros de la empresa, y conforme a la información entregada y a la que se ha podido inferir de ésta, se hace difícil realizar un detalle pormenorizado de cada una de las líneas de negocios que posee EGM. Esto último, ha sido una de las mayores dificultades que se ha presentado en el análisis de la situación interna de la organización. En base a la información inicial, la cuenta de resultados sería la siguiente:

**Tabla 5. Datos de Partida**

ÁREA	INGRESOS	GASTOS	MARGEN (%)	BENEFICIO (€)
<b>Aguas</b>	?	?	6,00	?
<b>Residuos</b>	?			
-RSU	?	?	5,00	?
-RINP	?	?	10,00	?
<b>Consultoría</b>	1.200.000	?	?	?
<b>TOTAL</b>	<b>35.000.000</b>	<b>34.525.000</b>	<b>1,07</b>	<b>375.000</b>

*Fuente: Datos financieros de EGM*

Tras consultar a profesionales del sector, tanto los departamentos de aguas como el de residuos han realizado los siguientes cálculos con el fin de definir cuál ha sido su facturación en base a los habitantes equivalentes a los que dan servicios de aguas y a las toneladas tratadas en residuos, arrojando los siguientes resultados:

### INGRESOS AGUAS

Las instalaciones soportan actualmente un caudal de 40.000 m<sup>3</sup> al día, que dan servicio a 320.000 habitantes equivalentes. El consumo medio de cada habitante equivalente se encuentra comprendido entre 0,125 y 0,200 m<sup>3</sup>/hab-eq-día, durante el periodo de 2011 el consumo medio es de 0,141 m<sup>3</sup>/hab-eq-día. Tratando anualmente un caudal de 16,44 millones de m<sup>3</sup>.

El coste repercutido al usuario por m<sup>3</sup> alcanza el valor de 1,79 euros. (*Fuente: EMASESA*)

**Tabla 6. Datos Generales EGM Aguas**

EGM AGUAS	CANTIDAD
H.E. a los que da servicio	320.000,000
Consumo medio H.E./día en 2011 (m <sup>3</sup> )	0,141
Caudal tratado anualmente (m <sup>3</sup> )	16.440.000,000
Precio pagado por tratamiento m3 (€)	1,790
Facturación anual (€)	29.427.600,000
Beneficio (margen 6%)	1.765.656,000

*Fuente: EGM Aguas*

### INGRESOS RESIDUOS

En el último año, la planta de tratamiento de Residuos de la empresa EGM recibe un total de 1.100.100 Tn de residuos divididos de la forma siguiente: 100 Tn de RINP provenientes de su servicio propio de recogida y transporte, 598.011 Tn de RIINP y 501.989 Tn de RSU, con recogida y transporte a cargo de transportistas privados y de LIPASAM, respectivamente, gestionados mediante la concesión municipal que tiene. El resumen de su facturación es la siguiente:

**Tabla 7. Datos Generales EGM Residuos**

EGM RESIDUOS	RSU	RIINP	RINP (LIBRE)	TOTAL
<b>TN. ANUALES</b>	506.000,00	594.000,00	100,00	1.100.100,00
<b>PRECIO TRATAMIENTO (€)</b>	23,19	30,00	30,00	-
<b>HABITANTES A LOS QUE SE DA SERVICIO</b>	1.012.000,00	-	-	-
<b>FACTURACIÓN ANUAL (€)</b>	23.468.280,00	17.820.000,00	3.000,00	41.291.280,00
<b>MARGEN DE BENEFICIO (%)</b>	5,00	10,00	10,00	7,16
<b>INGRESOS TOTALES (€)</b>	1.173.414,00	1.782.000,00	300,00	2.955.714,00

*Fuente: EGM Residuos*

En base a la información recopilada, sabríamos ya los ingresos tanto de consultoría como de aguas y residuos, con lo que la cuenta de resultados que teóricamente debería de haber tenido la empresa es la siguiente:

**Tabla 8. Resumen de Ingresos, Gastos y Margen de EGM**

DEPARTAMENTOS	FACTURACIÓN (€)	GASTOS (€)	PORCENTAJE (%)	BENEFICIO (€)
<b>AGUAS</b>	29.427.600	27.661.944	6,00	1.765.656
<b>RESIDUOS</b>	41.291.280	39.226.566	25	2.955.714
- RSU	23.468.280	22.294.866	5,00	1.173.414
- RIINP	17.820.000	16.929.000	10,00	1.782.000
- RINP (libre)	3.000	2.700	10,00	300
<b>CONSULTORIA</b>	1.200.000	1.187.900	1,01	12.100
<b>TOTAL</b>	<b>71.918.880</b>	<b>68.076.410</b>	<b>6,58</b>	<b>4.733.470</b>

*Fuente: Información proporcionada por la empresa a la fecha*

Como conclusión se puede deducir que, a pesar de que existe información que aunque habiendo sido auditada externamente, no existe una correspondencia clara entre la facturación que se dice haber obtenido por parte de la empresa en cuanto a los beneficios que obtuvo cada una de las divisiones de la empresa EGM, ya que no se puede realizar un estado financiero de la misma en base a la información existente relativa a los volúmenes tratados de aguas y residuos. Por ello, la decisión tomada ha sido la de considerar los cálculos realizados por aguas y residuos, contrastados con profesionales del sector, como reales pero que debido a una falta de gestión administrativa y financiera no se ha llevado un control de la facturación en cada una de las divisiones, obteniendo finalmente resultados que no son el reflejo de la realidad de la empresa.

Desde este punto de partida, y en base al mandato entregado por los nuevos inversores, se plantea realizar cambios a la empresa en vías de una nueva etapa de trabajo y desafíos considerando lo siguiente:

1. Definir una Misión para EGM, estableciendo objetivos estratégicos que orienten a la empresa a nuevos desafíos.
2. Realizar una reingeniería que favorezca una mejor gestión y rentabilidad.
3. Posicionar a la empresa en el mercado local e internacional.
4. Fortalecer aquellas áreas donde la empresa posee ventajas competitivas.
5. Mejorar la gestión administrativa.
6. Desarrollar nuevas líneas de negocios.

## **2.2. VISIÓN Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

Una de las primeras acciones que se considera en la nueva etapa de EGM es establecer líneas estratégicas como ejes orientadores de las nuevas acciones que se desean seguir en los próximos años en la organización, esto con el objeto de lograr un mayor crecimiento y posicionar a la empresa en los mercados. A continuación se presenta las Misión y Objetivos estratégicos para EGM:

### **Visión**

Llegar a ser referentes en el mercado local e internacional en lo respecta a la prestación de servicios medioambientales, dirigiéndose a organizaciones públicas y/o privadas, ofreciéndoles

soluciones integrales para que éstas contribuyan a una gestión medioambiental que promueva el desarrollo sostenible.

### **Objetivos estratégicos**

1. Fortalecer las líneas de negocios de Aguas, Residuos y Consultoría, potenciando aquellas actividades donde la empresa es experta y posee ventajas competitivas, desarrollando además nuevas líneas de negocios.
2. Posicionar a EGM en el mercado local e internacional, participando en proyectos de licitación pública y en proyectos privados, y generando alianzas con otras entidades para la adjudicación de proyectos.
3. Fortalecer la gestión administrativa de la empresa mediante la incorporación de herramientas de gestión que favorezcan el control de los procesos y repercutan en una mayor rentabilidad de la empresa.
4. Generar un mayor valor de la empresa creando un área de Responsabilidad Social Corporativa (RSC), incorporando a los negocios una visión de respeto por los valores éticos, las personas, las comunidades y el medio ambiente:
  - Proporcionar a sus clientes un servicio efectivo, innovador y de alta calidad.
  - Construir relaciones con sus clientes que se extiendan más allá de la entrega de un servicio y que incluya un diálogo honesto, de retroalimentación e intercambio de información sobre el trabajo realizado.
  - Respetar, valorar y servir no solo a sus clientes, sino también al equipo de trabajadores, accionistas, proveedores y a la comunidad, contribuyendo a su bienestar, operando con integridad y siendo merecedores de su confianza.
  - Proveer un trabajo significativo, salarios y compensaciones justas, un ambiente laboral saludable que promueva la apertura, creatividad, auto disciplina y crecimiento.

- Contribuir a alcanzar un elevado nivel de compromiso, habilidades y efectividad en la comunidad laboral.
- Desarrollar un modelo de empresa sostenible, esto es, un equilibrio en lo social, económico y medioambiental.

A partir de estas líneas estratégicas se plantea realizar una reingeniería interna para adecuarse a las nuevas exigencias, además de implementar los mínimos para esta nueva etapa de la empresa.

### **3. REINGENERÍA INTERNA DE PROCESOS**

En base a cumplir la misión y objetivos estratégicos que EGM plantea, se han establecido una serie de medidas de reingeniería interna en los procesos que la empresa lleva a cabo y en los procedimientos que permiten su ejecución. En el presente capítulo se enumeran las acciones que se llevarán a cabo tanto a nivel global de toda la empresa como los planteados para cada división. Se expondrán además el presupuesto necesario a nivel de detalle, con el objeto de justificar la inversión necesaria.

#### **3.1. REINGENIERÍA EGM A NIVEL GLOBAL**

Las primeras acciones que se proponen realizar serán aplicables comúnmente a cada una de las divisiones que la conforman (EGM Aguas, EGM Residuos y EGM Consultoría), y son:

- A. Efectuar un plan de viabilidad de la empresa
- B. Implantar un sistema de gestión y control en la empresa.
- C. Certificar en las normas de calidad ISO 9001 y medio ambiente ISO 14001
- D. Realizar un plan de formación a trabajadores
- E. Responsabilidad Social Corporativa

A continuación se desarrolla en detalle los motivos por los que se plantea las acciones mencionadas y en qué consiste cada una de ellas:

A. Efectuar un estudio de viabilidad de la empresa: puesto que EGM no dispone de una información clara acerca de los ingresos y gastos derivados de su actividad, se plantea la necesidad inmediata de realizar una contabilidad analítica y una planificación financiera mediante este estudio. La finalidad es recopilar la información relacionada a todos los ingresos y gastos, así como los cobros y pagos de los proyectos que se llevan a cabo. De esta manera se conocerán los procesos de baja rentabilidad para poder tomar decisiones con la menor incertidumbre posible, dando seguridad a los inversores de nuestros proyectos sobre la viabilidad de EGM. Para realizar este estudio se contratará a una empresa externa, que averiguará la liquidez y predecirá su evolución.

B. Implantar un sistema de planificación de recursos empresariales: en inglés, ERP (*Enterprise Resource Planning*), son sistemas de gestión de información que automatizarían muchas de las prácticas de EGM, relacionadas con los aspectos operativos o productivos, ofreciendo una planificación del negocio avanzada basada en la optimización de los recursos humanos, la reducción de costes o la capacidad de atender a los clientes más económica y rápidamente. Los objetivos principales de los sistemas ERP son<sup>5</sup>:

- Optimización de los procesos empresariales.
- Acceso a la información.
- Posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

Para poder implementar este sistema se contratará a una empresa externa de manera que instale un programa acorde al tamaño y a las operaciones de EGM, con el objetivo de solucionar los problemas actuales e implantando un sistema de control que lo diferencie de la competencia y mejore la productividad.

C. Certificar a EGM en la UNE-EN-ISO 9001<sup>6</sup>, norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios de manera transversal para las tres divisiones de EGM. Además, puesto que EGM tiene como objetivo posicionarse a nivel internacional, esta certificación servirá para generar una mayor confianza entre proveedores y clientes, dando pie a incrementar las ventas en el mercado exterior, además de servir como plataforma a la hora de avanzar hacia otras certificaciones de sistemas de gestión de medio ambiente, la seguridad o la responsabilidad social.

Se promueve así la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implanta y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, basado a su vez en el ciclo de mejora continua PDCA (Planificar, Hacer, Comprobar, Actuar). Sus beneficios son<sup>7</sup>:

---

<sup>5</sup> Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n\\_de\\_Recursos\\_Empresariales](http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_Recursos_Empresariales)

<sup>6</sup> Fuente: [http://www.qualityconsulting.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=30&Itemid=25](http://www.qualityconsulting.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=30&Itemid=25)

<sup>7</sup> Fuente Aenor: [http://www.aenor.es/aenor/certificacion/calidad/calidad\\_9001.asp](http://www.aenor.es/aenor/certificacion/calidad/calidad_9001.asp)

**Beneficios ante el mercado:**

- Mejorar la imagen de los productos y/o servicios ofrecidos.
- Favorecer su desarrollo y afianzar su posición.
- Ganar cuota de mercado y acceder a mercados exteriores gracias a la confianza que genera entre los clientes y consumidores.

**Beneficios ante los clientes:**

- Aumento de la satisfacción de los clientes.
- Eliminar múltiples auditorías con el correspondiente ahorro de costes.
- Acceder a acuerdos de calidad concertada con los clientes.

**Beneficios para la gestión de la empresa:**

- Servir como medio para mantener y mejorar la eficacia y adecuación del sistema de gestión de la calidad, al poner de manifiesto los puntos de mejora.
- Cimentar las bases de la gestión de la calidad y estimular a la empresa para entrar en un proceso de mejora continua.
- Aumentar la motivación y participación de personal, así como mejorar la gestión de los recursos.

D. Certificar a EGM en la UNE-EN-ISO 14001<sup>8</sup>: norma internacional que establece cómo implementar un sistema de gestión medioambiental (SGMA) eficaz. La norma se ha concebido para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental, permitiendo sistematizar, de manera sencilla, los aspectos ambientales que se generan en cada una de las actividades que se desarrollan en la organización, además de promover la protección ambiental y la prevención de la contaminación. De esta manera, cada división de EGM se posicionará como socialmente responsable, diferenciándose de la competencia y reforzando, de manera positiva, su imagen ante clientes y consumidores. Esta certificación la realizará cada división individualmente, creando un SGMA propio para cada línea de negocios.

---

<sup>8</sup> Fuente: [http://www.qualityconsulting.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32&Itemid=28](http://www.qualityconsulting.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=28)

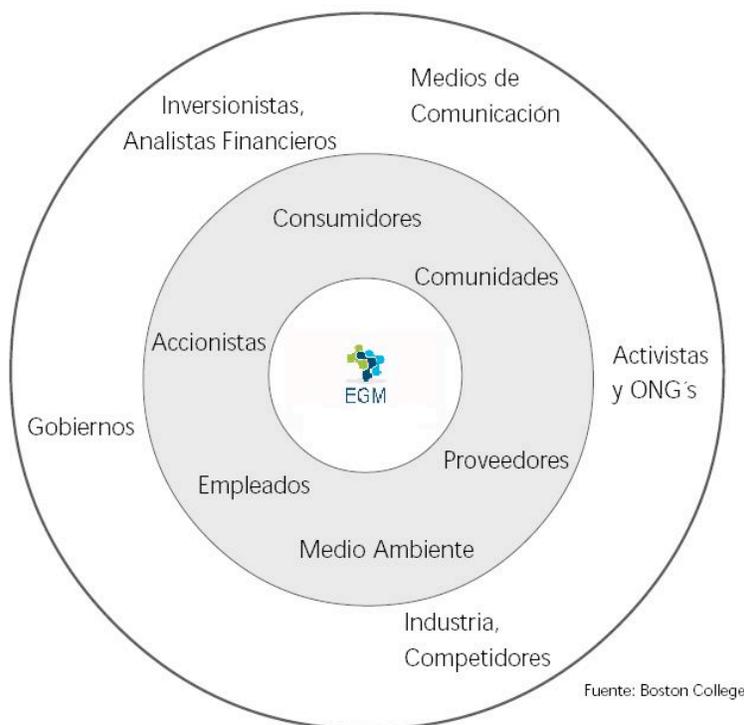
E. Establecer una política de formación y cualificación del personal: conforme a las nuevas estrategias de crecimiento e internacionalización que se plantea EGM, se considera un factor importante incluir a los profesionales en un plan de formación continua, estando así capacitados para los nuevos negocios a desarrollar y su expansión fuera de España. Dentro de esta formación, cada división detectará las carencias que necesita cubrir, y propondrá los cursos oportunos para su mejora. Además, se propone un plan de formación en inglés para los supervisores y jefes de proyectos, facilitando así la comunicación con clientes extranjeros.

F. Responsabilidad Social Corporativa: La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) es una manera de conducir los negocios de una empresa que tiene como característica el hecho de tener en cuenta todos los impactos que sus actividades ejercen sobre empleados, clientes, accionistas, comunidades locales, el medio ambiente y la sociedad en general. Su aplicación implica el cumplimiento de la legislación vigente en el ámbito de social, medioambiental, laboral y de derechos humanos, además de llevar a cabo acciones voluntarias con el fin de mejorar la calidad de vida de los empleados, la comunidad local y la sociedad en general, generando un valor añadido que contribuye al desarrollo sostenible. Se trata de una herramienta de integración voluntaria de las preocupaciones sociales y ambientales en el desarrollo económico y en la relación que tiene la empresa con todos sus *stakeholders*<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> *Aquellos grupos que afectan y/o podrían ser afectados por las actividades de una organización (Estándar de relacionamiento con Stakeholders AA1000)*

**Imagen 5. Modelo de Stakeholders de la empresa**



En EGM, de acuerdo con una de sus líneas estratégicas de futuro, se creará un área desde la que se incorporará la RSC a todas las actividades de la empresa, llevando a cabo una serie de acciones encaminadas a cumplir el objetivo de crear un valor añadido y un desarrollo sostenible a partir de sus acciones, que serán tanto comunes como independientes en cada actividad llevada a cabo por la empresa, generando el máximo valor para la misma y para la sociedad, siempre en un contexto de respeto al medio ambiente. En el caso de EGM se ha tomado la determinación firme de dar un paso adelante en la aplicación de la RSC, que además está en consonancia con la implantación y certificación de los sistemas de gestión de calidad y medio ambiente, ya que en muchos casos, como los procedimientos de comunicación o formación, las acciones que serán llevadas a cabo son comunes.

La manera en la que EGM pretende extraer valor de la aplicación de la Responsabilidad Social Corporativa es mediante su aplicación de manera estratégica y transversal, llevando a cabo una serie de acciones que tendrán un efecto sobre sus actividades y sobre todos sus grupos de interés, que se tratan de definir a continuación:

- Personal de la empresa:

Los empleados de EGM son el mayor valor de la empresa, por lo que se ha considerado fundamental el trato con ellos con el fin de conseguir el mayor compromiso y motivación por su parte, lo cual repercutirá directamente en la mejora de las actividades de la empresa, en la mejora de su producto, y finalmente, en su cuenta de resultados.

Algunas acciones que se llevarán a cabo serán por ejemplo la facilidad para la conciliación de la vida familiar con la laboral, permitiendo una flexibilidad horaria o el teletrabajo ocasional para que se puedan compatibilizar las actividades personales que interfieran con las profesionales. Asimismo, se permitirá al empleado formar parte de las decisiones que tome la empresa, mediante varios canales que serán detallados en los procedimientos de comunicación ascendente de los sistemas de gestión. De la misma manera serán informados de todas las decisiones tomadas mediante los procedimientos de comunicación descendente, complementando además la comunicación y el conocimiento entre los diferentes estamentos de la empresa mediante diferentes actividades que se propondrán para el personal, como jornadas de convivencia.

También los trabajadores se verán favorecidos por los procedimientos de formación, que detallarán la existencia de un plan de formación que permitirá al empleado adquirir nuevos conocimientos dentro de la empresa que en un futuro le darán opciones de promocionar a puestos de mayor responsabilidad, lo cual repercutirá positivamente en la motivación del mismo.

En lo que se refiere a la gestión de los recursos humanos, se llevará a cabo una política de selección de personal responsable, en la que se tratará de buscar un equilibrio entre los distintos grupos étnicos y sociales (jóvenes y mayores, hombres y mujeres, discapacitados, etc.) y las necesidades reales de la empresa.

- Clientes:

Con respecto a la relación de EGM con sus clientes, se considera que serán el final y el principio de la cadena de valor que se aplicará a toda la empresa. Al recibir un producto, ya sea por parte de aguas, residuos o consultoría, que ha sido realizado de manera responsable, efectiva y respetuosa con el medio ambiente y que ha satisfecho sus necesidades, el cliente

será el primer escaparate para que la organización pueda ser objeto de nuevos trabajos y proyectos. Es por ello que en EGM se ofrecerá un trato personalizado al cliente desde el primer día, informando periódicamente de la evolución de los proyectos, pero que no terminará el día de la entrega final del trabajo o de la finalización del servicio, sino que se mantendrá un contacto post-venta con el fin de seguir estando a disposición del mismo, realizando también una mejora continua del servicio mediante la valoración de las opiniones del cliente.

También los procedimientos de comunicación externa de la empresa contarán con un gran peso en la relación con los clientes, ya que mediante varios canales, tanto los tradicionales como los más novedosos, como las redes sociales, se mantendrá un contacto y se difundirán tanto las actividades realizadas como la manera de hacerlas, tratando de llegar así a un mayor número de clientes potenciales.

- Proveedores:

En cuanto a los servicios que EGM contratará, tanto materiales como humanos, se mantendrá una política de responsabilidad que deberán suscribir mediante la carta RSC que se remitirá a contratistas, subcontratistas y proveedores, a los que se pedirá que acepten una serie mínima de requisitos éticos, de cumplimiento con las normas de materia laboral y de seguridad y salud, medio ambiente y derechos humanos. El objetivo será el de que estén en consonancia con los valores responsables de EGM a lo largo de toda la cadena de valor, y el caso de los proveedores, al ser uno de los primeros eslabones de dicha cadena, es uno de los más delicados e importantes.

- Administraciones públicas:

No se debe olvidar en ningún momento que nos encontramos en un marco legislativo en constante cambio, en el que todas las operaciones deben de estar acordes con la legislación vigente, por lo que es fundamental mantener una relación fluida con las administraciones existentes en los lugares en donde opere la empresa. Desde EGM se tratará de mantener un contacto permanente con los departamentos de las administraciones con las que tengamos contacto, acudiendo a las mismas personalmente cuando sea necesario realizar cualquier trámite, sin esperar a que se exija, manteniendo contacto periódico con el fin de consultar posibles cambios futuros de leyes, posibles subvenciones o simplemente para estar al día de cualquier tramitación en curso.

El objetivo es principalmente establecer un contacto personal, que permita que las relaciones entre estamentos públicos y la empresa sean cercanas y fluidas. Este tipo de procedimiento sería aplicable tanto en España como en el extranjero en los casos en los que EGM se expanda internacionalmente, en cuyo caso se trataría de establecer contactos estratégicos que puedan llevar a cabo dichas actividades en cada nuevo emplazamiento que se realicen sus actividades.

- Accionistas y propietarios:

Los propietarios de la empresa son aquellos que han depositado sus fondos y su confianza en la misma, por lo que desean ver rentabilidad en sus cuentas de resultados y esa confianza devuelta. En busca de ese objetivo, desde EGM se optará por contar con una información fluida y transparente entre la empresa y sus propietarios, a los que se reportará periódicamente informes sobre la evolución y perspectivas de sus operaciones, tratando de realizar en la medida de lo posible un intercambio de impresiones entre los mismos, con el fin de eliminar la barrera entre accionistas y empresa, buscando ir de la mano hacia un objetivo común.

En el caso de EGM se ha estimado que no es suficiente con ofrecer a los accionistas unas cuentas de resultados saneadas, sino el hecho de que puedan estar tranquilos y sentirse orgullosos de la empresa que poseen. En este caso, al ser el 100% de los accionistas un grupo inversor chino, se hará un esfuerzo por parte de los directivos para familiarizarse con la cultura china, así como con su manera de hacer negocios. Esto se realizará mediante cursos de formación o jornadas con asociaciones culturales e institutos de comercio exterior, y se tratará de facilitar un clima favorecedor para la relación empresarial y de negocios con los propietarios.

- Comunidades locales y ONG's:

Un brazo fundamental en la RSC es la relación que tiene la empresa con el entorno en el que actúa. En el caso de EGM a día de hoy se actúa en el municipio de Sevilla y su área metropolitana, pero en el futuro se proyecta una expansión a nivel regional, nacional e internacional, por lo que varias acciones de diversa índole podrán ser llevadas a cabo, apoyadas en todos los casos por los procedimientos de comunicación externa de la empresa.

A nivel local se tratará de fomentar y potenciar la interacción con la ciudad de Sevilla y su población. Los procedimientos de comunicación externa serán una parte clave en este proceso, tratando de hacer partícipe a la población de sus actividades y de sus resultados, utilizando métodos de recogida de opiniones ciudadanas sobre su servicio, difundiendo el alcance de sus operaciones o facilitando visitas de colegios o centros de formación a sus instalaciones.

Otra forma de hacer llegar las actividades de EGM a la población local, tanto en Sevilla como en cualquier otro lugar, será mediante la metodología *Learning & Service*, que lo que busca es combinar la formación académica con el servicio a la comunidad, de manera que si un trabajador se encuentra realizando un curso de formación para algunas de las nuevas líneas de productos, puede mientras tanto detectar una necesidad de la misma en la sociedad y poner en práctica lo aprendido al servicio de la misma, consiguiendo un beneficio bidireccional.

La relación de la empresa con diferentes ONG's también ha sido considerada como una parte fundamental en el desarrollo de la RSC de EGM. Además de ser posible la aplicación de técnicas de *Learning & Service* también para ser aplicadas a proyectos de ONG's, se propondría una política de cesión de un determinado número de horas de trabajo del personal, a estipular por la dirección de la empresa, para la colaboración con proyectos en los que dicho personal pueda realizar aportaciones de valor. De esta manera se obtendrán una gran cantidad de resultados positivos, tanto para la empresa, que mejorará su imagen y conseguirá llegar a más gente, como a la ONG, que se verá beneficiada por el trabajo que la empresa le está cediendo de manera altruista, y el propio trabajador, que se verá reconfortado por haber contribuido a una buena causa, realizando una labor similar a la que realiza en la empresa, pero en una atmósfera y con una finalidad diferentes.

- Medios de comunicación:

De todos es sabido que en la sociedad globalizada que existe hoy en día, los medios de comunicación, cada vez más numerosos, tienen un peso incalculable. Es por ello que desde EGM se tomará especial conciencia y se dará una especial importancia a este aspecto, pero no viéndolo como un riesgo, sino como una oportunidad. Existen diferentes maneras de realizar una estrategia de comunicación eficiente, que será detallada en el procedimiento de comunicación que la empresa realizará en sus sistemas de gestión, pero principalmente lo que se tratará es de llegar a tener un contacto fluido con todos aquellos medios a los que se pueda ofrecer una información relevante y que puedan reflejar la realidad de la empresa, que los

utilizará para transmitir su manera de trabajar, principalmente. Para ello se utilizarán de manera propia internet, mediante su propia página web, y las redes sociales (facebook, twitter...) donde se buscará la mayor difusión de las actividades y los valores de la empresa y crear una importante y útil red de contactos.

Del mismo modo, tendrán una gran importancia el resto de medios de comunicación, como radios, prensa o televisión, donde EGM, al igual que sucedía con las relaciones con administraciones públicas, buscará tener un contacto cercano y fluido, de la manera más personal posible, para aprovechar la oportunidad de que estos medios puedan dar difusión a las actividades y acciones de EGM, permitiendo así dar a conocer la empresa al público y a crear una imagen favorecedora.

En los casos en los que las actividades de EGM se expandan a nuevas zonas, este aspecto se tratará con especial delicadeza, ya que de ello depende en gran parte el entrar o no con buen pie en un nuevo mercado. Por ello se otorga una gran importancia al hecho de conseguir alianzas estratégicas con socios locales, no sólo para conseguir unir fuerzas para conseguir nuevos contratos y licitaciones, sino para adentrarse en los nuevos mercados y en las nuevas sociedades, evitando así también un posible rechazo de las mismas.

- Medio Ambiente:

Finalmente, la práctica totalidad de las acciones llevadas a cabo por EGM en relación a su responsabilidad social tendrán un efecto positivo en la afección medioambiental de las actividades de la empresa. Acciones como el hecho de comprometerse a tener proveedores de papel que sea al menos un 50% reciclado y proveniente de bosques gestionados sosteniblemente, promover en los empleados una política de desplazamientos al lugar de trabajo en bicicleta, transporte público o compartiendo vehículo, implantar un sistema de renting de coches eléctricos que sustituyan a los coches de empresa para los desplazamientos por motivos de trabajo a nivel regional, o instaurar una política de minimización de residuos en la empresa, aprovechándolo al mismo tiempo para llevar a cabo acciones solidarias, como acciones de recolecta de tapones de plástico de cuyo reciclaje se recaudarán fondos con objeto de ayudar a asociaciones de discapacitados o enfermos.

Tras la aplicación de las diferentes propuestas, se realizará también un seguimiento periódico del cumplimiento de las mismas, elaborando anualmente una memoria de

sostenibilidad bajo el estándar de Global Reporting Initiative (GRI)<sup>10</sup>, en donde queden reflejadas la evolución de la herramienta, sus beneficios, las carencias a mejorar y las posibles nuevas oportunidades.

En definitiva, la política de RSC de EGM pretende emprender una serie de acciones y promover una conciencia sostenible de una manera proactiva y no reactiva, con el fin de que le reporte una serie de beneficios a medio y largo plazo, sin necesidad de haber hecho una inversión relevante. Entre sus múltiples beneficios podemos destacar:

- Las operaciones de la empresa serán más productivas y por tanto, más competitivas.
- Se promoverá una conciencia sostenible y un desarrollo personal de los empleados, lo cual repercutirá en su labor diaria en la empresa
- Capacidad de atraer y retener a personal de calidad
- Mejora de la imagen de la empresa tanto hacia el interior de la empresa como al exterior.
- Reducción de los costes de producción gracias al control de desechos y a la eficiencia energética
- Estimulación de la innovación y la competitividad, sin cerrar la puerta a la creación y el diseño de nuevos productos y maneras de trabajar.
- Mayor reputación, capacidad para atraer nuevos clientes.
- Posibles beneficios fiscales al ser una empresa socialmente responsable.

---

<sup>10</sup> GRI: <https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>

**Tabla 9: Costes de Reingeniería EGM Global**

ACTIVIDAD	COSTES (€)
Plan de viabilidad	150.000
Implantación de Sistema de Gestión y Control ( <i>Enterprise Resource Planning</i> )	100.000
Certificación en las normas de calidad ISO 9001 y medio ambiente ISO 14001	11.200
Plan de formación a trabajadores	11.000
Responsabilidad Social Corporativa EGM	11.200
Jornadas de convivencia y actividades <i>outdoor</i>	4.800
<b>Total</b>	<b>288.200</b>

*Fuente: EGM*

El primer año se realizará una inversión total de 288.200 € para llevar a cabo todos los proyectos y actividades propuestos en esta reingeniería. A partir del segundo año se mantendrá una partida del presupuesto solo para la formación de los trabajadores y jornadas de convivencia y actividades *outdoor*, que suman 15.800 € al anuales.

### **3.2. REINGENIERÍA EGM AGUAS**

Conforme a lo que establece el RD 509/1996 de 15 de Marzo<sup>11</sup>, donde se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales, se fijan los requisitos técnicos que deben cumplir los vertidos procedentes de instalaciones secundarias o de los que vayan a realizarse en zonas sensibles, que son aquellas con límites de vertido de nitrógeno y fósforo.

---

<sup>11</sup> Desarrollado en el Real Decreto-Ley 11/1995.

**Tabla 7. Valores límite de Nitrógeno y Fósforo**

PARÁMETROS	CONCENTRACIÓN	PORCENTAJE MÍNIMO DE REDUCCIÓN	MÉTODO DE MEDIDA DE REFERENCIA
<b>Fósforo total</b>	2 mg/l P (de 10.000 a 100.000 h-e) 1 mg/l P (más de 100.000 h-e)	80	Espectrofotometría de absorción molecular.
<b>Nitrógeno total (2)</b>	15 mg/l N (de 10.000 a 100.000 h-e) (3) 10 mg/l N (más de 100.000 h-e) (3)	70-80	Espectrofotometría de absorción molecular.

*Fuente: RD 509/1996 de 15 de Marzo*

Según la resolución del 30 de junio de 2011 de la Secretaria de Estado de Medio Rural y Agua, dan de plazo hasta el año 2013 para la adecuación de las instalaciones que tienen que eliminar nitrógeno en base a la normativa española. Dicha calificación ampliada, requiere la adaptación y ampliación de la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) a los nuevos requerimientos. Todo esto obliga a reestructurar el sistema de depuración actual, en caso de que las instalaciones no cumplieren con dichos requerimientos para la fecha establecida deberá abonar un canon de vertido estimado en 400.000 €/año.

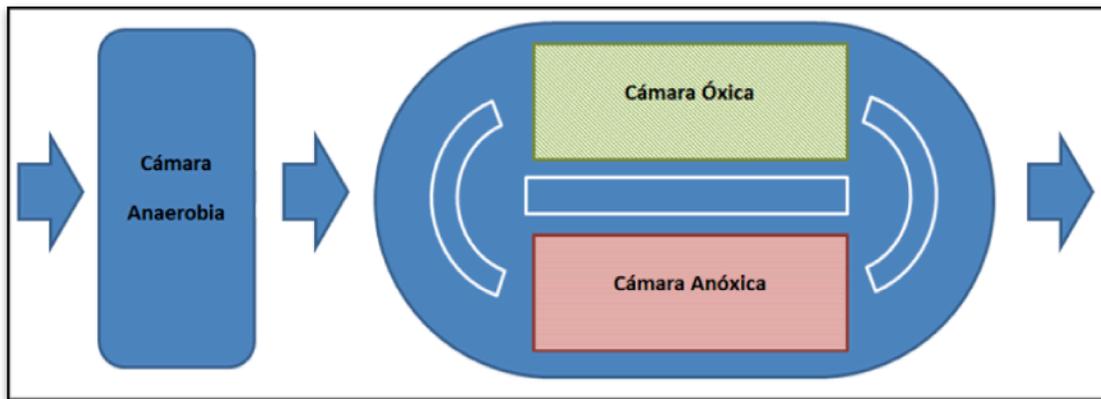
### 3.2.1. LÍNEA DE AGUA

Se ha decidido ampliar y modificar las instalaciones de la depuradora. Por ello EGM aguas tiene la obligatoriedad<sup>12</sup> de solicitar la Autorización Ambiental Integrada a la Junta de Andalucía. Se eliminarán los reactivos del tratamiento primario suprimiendo el gasto de los mismos, la función de éstos será realizada por el tratamiento secundario biológico, que se implantará en la segunda parte del proceso para la eliminación de la materia orgánica. Para conseguir los objetivos normativos de N y P se utilizará el tratamiento secundario biológico nombrado anteriormente. El proceso será tipo carrusel, donde los gradientes de oxígeno son

<sup>12</sup> Atendiendo a la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental

suaves debidos a la alta agitación del sistema. Se puede temporizar la agitación y la aireación, de este modo se tratará el nitrógeno; a éste se le preconnectará una cámara anaerobia (Imagen 6. Sistema eliminación de N y P) proporcionando las condiciones óptimas para poder conseguir la eliminación de fósforo hasta alcanzar los límites normativos.

**Imagen 6. Sistema eliminación de N y P**



*Fuente: Desarrollado por equipo técnico de EGM Aguas.*

La empresa ha decidido implantar esta instalación tras discutir varias alternativas, como la instalación de un proceso UTC o un proceso A2/O, alternativas desechadas tras evaluar una serie de criterios que se describen a continuación:

- Superficie de terreno disponible.
- Condiciones de temperatura mínima, máxima y media, tasa de evaporación, precipitaciones.
- Rentabilidad.
- Costes totales (capital destinado, más operación y mantenimiento).
- Fondo y forma de inversión que será remitida en forma de canon a los usuarios.

La opción seleccionada se justifica conforme a los criterios descritos anteriormente: espacio de ocupación, condiciones climáticas en la zona geográfica en la que nos encontramos (temperaturas óptimas para los microorganismos), viabilidad económica y mantenimiento a largo plazo, sencillo y de bajo coste. Además, dentro del funcionamiento del proceso se poseen

ventajas como la reducción del volumen de aire, necesaria para conseguir la nitrificación y la eliminación de la  $DBO_5$ .

**Imagen 7. Carrusel con aireadores**



*Fuente: Universidad Politécnica de Cataluña*

De la salida de este tratamiento pasaremos a la fase de decantación secundaria, eliminando la parte de sólidos en suspensión,  $DBO_5$ , DQO que no ha sido eliminada anteriormente; en este punto se dará por finalizada la línea de agua, por tanto el agua resultante del tratamiento será conducida al punto de vertido, y los lodos procedentes del tratamiento primario y secundario con sus respectivos decantadores pasarán a ser tratados en la línea de lodos, que también será construida en la parte de reingeniería de la empresa.

### **3.2.2. LÍNEA DE LODOS**

Con la finalidad de reducir el volumen de los lodos que provienen de los tratamientos anteriores, se procede a eliminar la humedad que contienen. Para ello se ha determinado implantar dos espesadores, uno de gravedad de 10 metros de diámetro y otro de flotación de 4 metros de diámetro, donde se elimina el mayor volumen de agua. Posteriormente, los lodos pasan a un proceso de estabilización de fangos a través de un digestor anaerobio, donde se trata la materia orgánica de estos, y una fase de deshidratación por centrifuga donde se da la

mayor eficacia de reducción de agua facilitando la condición de los lodos para su manejo posterior. Desde aquí se pasa a las instalaciones de compostaje.

### 3.2.3. LÍNEA DE GAS

El biogás resultante de la digestión de los fangos será reutilizado para aportar la energía que se necesita en las instalaciones de la planta para su funcionamiento. La energía sobrante será vendida a Red Eléctrica Española.

Los fangos que se utilizan en esta línea son los fangos en exceso, que no se necesitan en el tratamiento secundario para el mantenimiento del proceso biológico. En los cálculos del volumen del reactor del tratamiento secundario se obtuvo la cantidad de fangos en exceso (12.000 Kg), el 70% de estos fangos son volátiles (8.400 Kg), y 3.600 Kg son no volátiles. Por otro lado, del decantador primario se obtienen 15.600 Kg de fango de los cuales el 70% (10.920 Kg) son volátiles y 4.680 Kg no lo son.

El volumen de fangos volátiles final es de 19.320 Kg; los microorganismos del digestor asimilan un 50%, es decir unos 9.660 Kg/día; partiendo de la relación (1 Kg de masa reducida produce 1 m<sup>3</sup> gas) se obtiene una producción de 9.660 m<sup>3</sup> gas/día. Cada m<sup>3</sup> de gas produce 2 Kw/día de energía, por tanto se obtendría una generación de 19.320 Kw/día que serían 805 Kw/h; aplicando un margen de un 20%, se tiene una producción de energía de unos 1.000 Kw/h, que abastecerán energéticamente a las instalaciones.

La planta se mantiene en funcionamiento 365 días las 24 horas del año, esto ha llevado a proponer turnos de trabajo y, por un tema de ahorro de costes y personal, se ha decidido automatizar parte del proceso en las tareas de mantenimiento eléctrico y actualización de los sistemas de supervisión y control de la planta.

**Tabla 10. Costes fijos y variables**

OBJETO		COSTE TOTAL	COSTE FIJO €/AÑO	COSTE VARIABLE €/AÑO
Total Personal		800.000,00	800.000,00	
Energía Eléctrica		250.000,00	50.000,00	200.000,00
Mantenimiento, conservación y Servicios generales		300.000,00	250.000,00	50.000,00
Retirada de Residuos		35.000,00		35.000,00
Reactivos		70.000,00		70.000,00
Ensayos y análisis		12.000,00	12.000,00	
Calidad y Medio Ambiente		10.000,00	10.000,00	
Repintado trienal		60.000,00	60.000,00	
Varios		30.000,00	30.000,00	
Mejoras y Gastos 1ª Instalación		-	-	
Suma		1.567.000,00	1.212.000,00	355.000,00
Gastos generales	13%	203.710,00	157.560,00	46.150,00
Beneficio Industrial	6%	94.020,00	72.720,00	21.300,00
Total (Sin Iva)		1.864.730,00	1.442.280,00	422.450,00
Estimación volumen tratado anual		29.200.000		
Estimación volumen tratado diario		80.000		
Coste Fijo F (€/día)			3.951,45	
Coste Variable (€/1.000 m <sup>3</sup> )				14.467,5

Fuente: EMASESA

El presupuesto en cuanto a las reformas de las instalaciones estará dividido en:

**Tabla 11. Relación de partidas presupuestarias básicas**

PROCESO	PORCENTUAL (%)			PRESUPUESTO (€)		
	%	OC (%)	EE (%)	OC	EE	€
Pre-tratamiento	7,10	29,00	71,00	257.375	630.125	887.500
FyQ <sup>13</sup>	1,00	44,00	56,00	55.000	70.000	125.000
Decantación 1 <sup>a</sup>	4,10	59,00	41,00	302.375	210.125	512.500
Biológico	8,90	50,00	50,00	556.250	556.250	1.112.500
Clarificador	6,40	57,00	43,00	456.000	344.000	800.000
Recirculación	2,40	42,00	58,00	126.000	174.000	300.000
Bombeo de fango	2,40	31,00	69,00	93.000	207.000	300.000
Espesamiento	3,00	36,00	64,00	135.000	240.000	375.000
Digestión	7,50	35,00	65,00	328.125	609.375	937.500
Deshidratación	8,20	20,00	80,00	205.000	820.000	1.025.000
Electricidad	13,20	4,00	96,00	66.000	1.584.000	1.650.000
Automatismo y control	7,00	0,00	100,00	-	875.000	875.000
Edificación	8,00	100,00	0,00	1.000.000	-	1.000.000
Obras Externas <sup>14</sup>	4,30	100,00	0,00	537.500	-	537.500
Resto Obra <sup>15</sup>	16,50	84,00	16,00	1.732.500	330.000	2.062.500
	100,00					12.500.000

Fuente: Manuel Jesús González, Técnico en proyectos hidrográficos.

En esta relación de partidas presupuestarias básicas tenemos reflejados los costes asociados a la depuradora con un tratamiento convencional de fangos activados y una estabilización de

<sup>13</sup> El FQ aunque ya era una parte existente de la EDAR, va a ser adecuado y rehabilitado sobre todo a nivel de flujo de agua y de las nuevas condiciones, por lo que es imprescindible tenerlo en cuenta.

<sup>14</sup> En Obras Externas quedan reflejadas las partidas presupuestarias para restauraciones del medio receptor, conexiones con los colectores de entrada a la EDAR, emisarios de salida, accesos, conexiones eléctricas o conexiones con acometidas de agua potable que de servicio a la planta.

<sup>15</sup> El apartado de resto de obra incluiría todo lo referente al movimiento de tierras, las conducciones interiores de la planta, es decir, todas las tuberías que conectan los distintos depósitos, así como conducciones de cableado, saneamiento, pluviales, etc. También podría englobarse en este punto lo que son jardines y cerramientos.

fangos mediante un proceso de digestión y posterior cogeneración del gas generado para la producción eléctrica.

Dentro de cada partida, se diferencia lo referente a lo que es obra civil (OC) y equipos electromecánicos (EE) (o instalaciones) de cada uno de los elementos. Hay elementos donde la obra civil es total como edificaciones, en otras como el pre-tratamiento la obra civil es importante, pero más lo es la cantidad de instalaciones que lleva anexas, (como bombeos, rejillas, tamices, presas...).

#### **3.2.4. REINGENIERÍA DE PERSONAL**

Las funciones de los trabajadores no se verán modificadas respecto de la actividad inicial del sector lo que se verá modificado será el número de la plantilla que debido a la reestructuración de las instalaciones constará de:

- EDAR y red de saneamiento: Se contará con un Jefe de planta, un jefe de línea, un encargado de planta del que dependen cuatro oficiales y diez técnicos, 3 personas de administración, dos personas de limpieza, jefe de mantenimiento y dos personas de mantenimiento.
- ETAP y red de abastecimiento: Se contará con un Jefe de planta, un jefe de línea, un encargado de planta del que dependen dos oficiales y seis técnicos, dos personas de administración, dos personas de limpieza, un jefe de mantenimiento y una persona de mantenimiento.

### **3.3. REINGENIERÍA EGM RESIDUOS**

En EGM Residuos es urgente la realización de una reingeniería en sus instalaciones para el cumplimiento de la legislación en su modo de funcionamiento, mejorando así su rendimiento y competitividad en el mercado. Atendiendo a la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, el vertedero gestionado por EGM Residuos tiene la obligatoriedad de solicitar la Autorización Ambiental Integrada a la Junta de Andalucía debido a las modificaciones sustanciales, descritas a continuación, que dicha instalación sufrirá:

**1. Vertedero de Residuos Industriales No Peligrosos:** De acuerdo con el RD. 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero, se distinguen tres tipos independientes de vertederos, hecho por el que será necesaria la instalación de uno exclusivo para la recepción de residuos industriales no peligrosos. Dicho vertedero se ubicará en las proximidades del destinado a residuos no peligrosos, pues las condiciones geomorfológicas son adecuadas para ello y ya fueron estudiadas anteriormente, teniendo en cuenta:

- Las distancias entre el límite del vertedero y las zonas residenciales y recreativas, vías fluviales, masas de agua y otras zonas agrícolas o urbanas.
- La existencia de aguas subterráneas, costeras o reservas naturales en la zona.
- El riesgo de inundaciones, hundimientos, corrimientos de tierra o aludes en el emplazamiento del vertedero.
- La protección del patrimonio cultural y/o natural de la zona.

Garantizando, además, la protección del suelo y aguas superficiales y subterráneas gracias a la barrera geológica artificial (geotextil). Esto permite la recogida de los lixiviados y aguas contaminadas, de forma que cumplan la norma requerida para su vertido o evitándolo, mediante la aplicación de técnicas específicas. Por lo tanto, la propuesta llevada a cabo para la nueva excavación del foso de recepción de residuos industriales consiste en:

- Eliminación de todos aquellos impedimentos que obstaculicen el paso de máquinas y equipos, como matorrales, árboles o muros.
- Preparación del terreno para darle la geometría deseada.
- Tanto los lados como la base del vertedero tendrán un revestimiento mineral de 1,7 metros de espesor cuyo índice de permeabilidad es  $1,0 \times 10^{-11}$  m/s

- Como la superficie sobre la que se asienta actúa como barrera geológica natural, no será necesaria una artificial.
- Implantación de una red de desviación pluvial constituida por canales abiertos situados en la zona más elevada del vertedero y rodeando todo el área de vertido, ya que éste no se encuentra situado en una zona escarpada.
- Caminos de acceso que permiten el paso de vehículos de recogida de residuos.

El coste total de la obra del vertedero de RINP será de 300.000 € teniendo en cuenta la mano de obra, que se desglosa en la siguiente tabla:

**Tabla 12. Costes del vertedero de RINP<sup>16</sup>**

ACTIVIDAD	COSTES (€)
Costes de Excavación	3.657
Costes de transporte de maquinarias	7.500
Coste de acopios de dumperes	6.000
Coste geotextil	11.532
Coste de la grava de drenaje	186.000
<b>Costes totales</b>	<b>214.689</b>

**2. Planta de aprovechamiento de metano (CH<sub>4</sub>):** El RD. 1481/2001 establece la recogida y tratamiento de gases de todos aquellos vertederos que reciban residuos biodegradables siempre y cuando sea aprovechable energéticamente. En caso contrario, se procederá a su quema.

Se deberán realizar análisis mediante estudios prospectivos que darán datos de su calidad y su cantidad, es decir que cuente con porcentajes aceptables de xilano y ácido sulfhídrico. En el caso de que dichos estudios fueran favorables se instalará una planta de aprovechamiento de

<sup>16</sup> Los costes detallados se encuentran en el Anejo I

metano en la que se fermentará (condiciones anaerobias) de manera controlada la fracción orgánica que contienen los RSU. Dicha instalación producirá biogás, gas combustible cuya fracción mayoritaria es metano, en un 60% aproximadamente, además del producto final, compost, el cual se estabilizará en un recinto abierto en forma de pila estática.

La planta de aprovechamiento de gases consistirá en una red de pozos de captación a una profundidad de 3 metros, los cuales seguirán la instalación indicada en la Imagen 8. Esquema de un pozo de biogás), un colector principal que llevará los gases extraídos a la central de aspiración para ser aprovechados por los motogeneradores, cuya electricidad será vendida a ENAGAS, excepto el porcentaje al que obliga la legislación <sup>17</sup> que servirá como autoabastecimiento. Los condensados del biogás se enviarán a la balsa de lixiviados para su posterior tratamiento.

**Imagen 8. Esquema de un pozo de biogás**



*Fuente [www.fundacionenergia.es](http://www.fundacionenergia.es)*

La tecnología del motogenerador presenta un rendimiento del 33 - 37% en caso exclusivo de generación de energía eléctrica y del 45 - 80% en el caso de generar tanto energía eléctrica como térmica.

---

<sup>17</sup> RD. 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial

Tras el análisis prospectivo se instalarán tantos motogeneradores como indiquen los resultados. Para estimar el coste se tomará en cuenta que la puesta en marcha de un motogenerador está valorada en 1.380.000€<sup>18</sup>.

**3. Molestias y riesgos:** de acuerdo con el apartado 5 del anexo II del RD. 1481/2001 referente a molestias y riesgos, se tomará la medida siguiente:

- Pantalla vegetal: con el fin de reducir el impacto visual y reducir los posibles olores generados por el vertido se instalará una barrera ecológica formada por un murete de tierra y, en paralelo, una plantación de cipreses de Leyland cuyo precio por unidad es de 14,95 €. Se necesitarán un total de 50.000 cipreses, haciendo un total de 747.500€<sup>19</sup>.

**4. Plan de vigilancia, control y seguimiento:** siguiendo el Real Decreto 1481/2001 de eliminación de residuos por depósito en vertedero, EGM implantará mecanismos de vigilancia, control y mantenimiento a través de los cuales se controlarán datos meteorológicos de la zona; se realizará el control de aguas, lixiviados y gases protegiendo así las aguas subterráneas y las emisiones atmosféricas en las distintas condiciones climáticas de la zona. No obstante, se propone como inversión de futuro, el tratamiento de los lixiviados mediante un sistema de evaporación que aproveche la energía del biogás producido en la propia instalación, que acelere el proceso y reduzca la cantidad de lixiviados a tratar.

Sin embargo, el incremento de temperatura a partir del gas generado en el sistema, supondría la necesidad de un sistema de control de COV's. El motivo de elegir este sistema y no otro se debe a la eficacia de este sistema y a los problemas que otros mecanismos presentan, como en el caso de la recirculación en cuanto a sistemas de bombeo.

La implantación de este sistema supondría la aplicación de políticas de cogeneración que encajan con la política respetuosa de medio ambiente que EGM posee, promoviendo sistemas de cogeneración dentro de los procesos de producción, gestión y tratamiento internos. Se

---

<sup>18</sup> Los cálculos están detallados en

<sup>19</sup> Los cálculos están detallados en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

cumple así con las expectativas de calidad ambiental en empresas que promueve la normativa europea.

Además, para mejorar el rendimiento y competitividad de la empresa, se proponen las medidas siguientes:

**5. EGM Residuos aumentará su mercado en el ámbito de residuos industriales inertes no peligrosos (RIINP)** encargándose de una parte de la recogida. Evitando los intermediarios presentes en el trato comercial actual y creando una repercusión positiva sobre los beneficios de la empresa gestora y el pago del consumidor. De esta forma, el destaque de EGM Residuos entre sus competidores más próximos permitirá una mayor captación de estos residuos a largo plazo, es decir, cuando la situación económica actual mejore, proporcionándole un mejor posicionamiento en el mercado, el cual permitiría la adquisición de toda la concesión del transporte de RINP.

Para que en la actualidad EGM Residuos se encargue del 100% de la recogida necesitaría una nueva flota de 27 camioneros y camiones grúa con sus correspondientes contenedores de obra. Dicha maquinaria, si es de segunda mano, cuesta entre 30.000 y 40.000 €; requiriendo 27 unidades, la inversión sería entre 810.000 y 1.080.000 €. Los costes que esto supone superan los límites que EGM Residuos puede permitirse de forma inmediata, por tanto, el aumento de la flota se planteará de forma paulatina y a medio plazo.

#### **FINANCIACION DE LA REINGENIERIA**

El ayuntamiento del municipio tiene el deber de hacer frente económicamente a los gastos de la reingeniería de EGM Residuos, puesto que en el contrato quedaba reflejado que todas aquellas modificaciones dispuestas por ley serían asumidas por el mismo. Sin embargo, si esta entidad no pudiera hacerle frente debido a su situación económica, se propondrá un acuerdo en el que EGM Residuos asumiría el coste. Esta inversión se recuperaría gracias al permiso de aumento del volumen de gestión de RINP, que actualmente proporciona un margen neto de explotación del 10%, otorgado por el ayuntamiento.

### **3.4. REINGENIERÍA EGM CONSULTORÍA**

En EGM se apuesta por la división de consultoría, la cual ha realizado diversos trabajos durante más de 10 años con los mejores técnicos de la materia. Durante estos años se ha logrado una amplia trayectoria profesional con clientes ya consolidados. A pesar de esto, la saturación del sector, la alta competencia y la caída de los precios a la que irremediamente se ha visto obligado a adaptarse en los últimos años han conllevado a una menor rentabilidad de los servicios. Por ello y para cumplir con las expectativas de los nuevos inversores es por lo que se decide realizar un proceso de reingeniería, en la que esta división se adaptará a la nueva situación económica, impulsando las fortalezas para cubrir nuevos nichos de mercado.

El objetivo principal de EGM Consultoría de cara al futuro es el de ampliar su cartera de clientes del ámbito local al regional, de dos formas: Por un lado manteniendo la calidad de los productos que ya se ofrecen, aumentando su alcance territorial y por otro desarrollando nuevos productos que satisfagan las necesidades del mercado actual. Para ello se elaborará un plan bien diseñado, realizando una reingeniería a nivel corporativo. Sus profesionales serán formados en nuevas materias y se desarrollará una perspectiva de crecimiento escalonada y bien planificada a corto y largo plazo.

La proyección de EGM Consultoría es la de ofrecer una gestión integrada de los aspectos medioambientales de las empresas, mediante nuevos productos que se desarrollan en las siguientes páginas. Para ello son necesarios una serie de pasos para que la división y los consultores que la integran se posicionen de manera competitiva en su realización. Esta reorganización contiene los siguientes puntos desarrollados a continuación:

- A. Reestructuración de la plantilla
- B. Formación de los consultores
- C. Certificación en Calidad, Medio Ambiente y Prevención de riesgos laborales
- D. Estudio de mercado
- E. Desarrollo de nuevos productos:
  - Implantación de sistemas integrados de gestión
  - Cambio climático
  - Responsabilidad Social Corporativa
  - Análisis de riesgos medioambientales
  - Outsourcing

## A. REESTRUCTURACIÓN DE LA PLANTILLA

Base fundamental de la reingeniería en EGM consultoría es tener claras las funciones de cada trabajador o trabajadora, que van variar para poder adaptarse a los cambios que se exponen en los siguientes puntos.

- **4 consultores junior:** actualmente todos están dedicados a realizar trabajos de campo y labores técnicas de los proyectos que se van contratando. Por la necesidad de implementar los sistemas de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo, y de formación para futuros proyectos, dos de estos consultores se dedicarán a realizar las auditorías internas y a establecer criterios para llegar a dichas acreditaciones en la división de aguas y de residuos, centrándose cada uno de ellos en una en concreto. Así conseguiremos que éstos comiencen su camino de formación y especialización. Los otros dos consultores junior seguirán con las funciones que estaban realizando, contando con el apoyo puntual de sus compañeros para los trabajos de campo y en períodos de mayor carga de tareas.
- **2 consultores:** uno de ellos se encargará de implementar las normas de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo para la consultoría de la empresa. El objetivo es que una vez se hayan obtenido estas certificaciones, a esta persona se le designe el puesto de técnico responsable de la gestión integrada de EGM, realizando las auditorías internas a todas las divisiones para el mantenimiento de las normas y su mejora continua (PDCA: planificar, hacer, verificar, actuar). El otro consultor seguirá con las tareas que estaba desempeñando hasta ahora, comenzando además su formación en las materias de las líneas de negocio que se quieren iniciar.
- **2 consultores senior/ jefes de proyectos:** se encargarán de desarrollar un plan comercial para Andalucía y aumentar la cartera de clientes a nivel local de los nuevos proyectos que se quieren desarrollar, además de formarse para los futuros proyectos. Uno de ellos se centrará más en la labor comercial, formándose concretamente para ello, y el otro consultor realizará tareas desde oficina y en ámbito local, para dar apoyo técnico al comercial, responder a solicitudes de posibles clientes de la zona, y continuar con la labor que estaba realizando hasta ahora como jefe de proyectos.

- **1 consultor principal/ jefe de proyecto/desarrollo de negocio:** continuará con el trabajo que desempeñaba hasta ahora, coordinando el equipo completo y manteniendo los clientes ya consolidados.

**Tabla 9. Nuevas funciones tras la reingeniería**

TRABAJADOR	FUNCIONES
2 Consultores junior	Realización de trabajos de campo. Asistencias técnicas.
2 Consultores junior	Auditorías internas en EGM. Implantación y certificación Sistemas Gestión. Formación en sectores clave, nueva normativa. Asistencias técnicas y trabajos de campo puntuales.
1 Consultor	Asistencias técnicas. Redacción de informes y proyectos. Formación en nuevas líneas de negocio.
1 Técnico Gestión Integrada de EGM <sup>20</sup>	Implementar normas Gestión. Mantenimiento. Auditorías internas en EGM
1 Consultor senior/Jefe de Proyecto	Apoyo al jefe de proyectos. Coordinar actividades de consultores y consultores junior. Apoyo al técnico comercial
1 Consultor senior-Técnico comercial	Plan comercial. Búsqueda de nuevos clientes Recibirá formación comercial
1 Consultor principal/ Jefe de Proyecto/ Desarrollo de negocio	Nuevas líneas de negocio. Firma de nuevos contratos. Aprobación y supervisión de proyectos. Detección y propuesta de mejoras. Negociación y elaboración de ofertas.

---

<sup>20</sup> Este consultor se desvinculará de la división de consultoría para ser técnico de la Gestión Integrada de EGM, realizando el seguimiento de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo de las 3 líneas de negocios de EGM.

## **B. FORMACIÓN DE LOS CONSULTORES**

Puesto que EGM Consultoría tiene previsto ampliar sus líneas de negocios y ampliar su cartera de clientes y su alcance territorial, se ve primordial formar a los consultores que desarrollarán los nuevos proyectos en las materias oportunas. Como se ha indicado anteriormente, cada integrante de la plantilla se dedicará a tareas muy concretas, por lo que la formación irá en paralelo a las nuevas funciones que van a desempeñar, concretándose a continuación:

- Mejora de competencias a nivel profesional: siguiendo las directrices que los nuevos propietarios han designado para toda la empresa, como se comenta al inicio del presente capítulo los trabajadores también se formarán en el aprendizaje del inglés. Para ello se contará con los servicios de una escuela de idiomas.
- consultores y consultores junior: formación específica en sectores clave, nueva normativa y sistemas integrados de gestión.
- consultor senior/ jefe de proyectos: formación específica en labores comerciales y de liderazgo.

## **C. CERTIFICACIÓN EN CALIDAD, MEDIO AMBIENTE Y PREVENCIÓN**

Tal y como se menciona al comienzo de la reingeniería de EGM, uno de los objetivos primordiales de la empresa es realizar un análisis económico y mejorar la gestión de nuestras operaciones, mediante la implantación de la norma de Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN-ISO 9001. Este paso se considera necesario en esta división, ya que entre otros se obtendrán los siguientes beneficios:

- Establecimiento de estrategias para toda la empresa: durante el proceso de reingeniería se ve la importancia de cuidar la forma de trabajo en la cual se implementará una nueva política de organización, integrando las nuevas tecnologías (proveer cuando sea necesario de *smart phone*, uso de la *cloud computing*...) como herramienta fundamental para ahorrar costos de desplazamiento y optimización del tiempo empleado para realizar los trabajos.

- Efectividad y eficiencia de las operaciones: en la división de consultoría se clasificarán los recursos que se utilizan para saber de cuáles se pueden prescindir o aprovechar al máximo el tiempo y dinero empleado (como puede ser, por ejemplo, imprimir cuando sólo cuando sea estrictamente necesario, primando la reutilización de papel; estudiar las salidas de campo para que se realicen en el momento oportuno y así optimizarlas al máximo...).
- Fiabilidad de la información financiera: puesto que EGM Consultoría no dispone de cuentas claras en las que dar sustento a su problema económico, se considera importante establecer un sistema riguroso de control de ingresos y gastos y así alertar sobre posibles pérdidas innecesarias.
- Cumplimiento con las leyes, reglamentos, normas y políticas, garantizando así mantener todos los procesos dentro los límites exigidos, y adaptarlos con antelación a futuros cambios.

Una vez obtenido el certificado de calidad, la división de EGM Consultoría está un paso más cerca de implantar un Sistema de Gestión Ambiental mediante la norma UNE-EN ISO 14001, ya que las actividades de EGM se centran en los servicios medioambientales, cuyas exigencias impuestas por la administración, los clientes y la sociedad son cada vez mayores. Por ello, resulta imprescindible el uso de herramientas que integren el medio ambiente en el funcionamiento de la empresa. Entre otras ventajas ambientales, será útil para optimizar la gestión de recursos y residuos, reducir los impactos ambientales negativos derivados de la actividad o aquellos riesgos asociados a situaciones accidentales. Económicamente, además de potenciar la innovación y la productividad, se podrán reducir costes de la gestión de residuos o primas de seguros, eliminar barreras a la exportación, reducir el riesgo de litigios y sanciones, tener mayor acceso a subvenciones y otras líneas de financiación preferentes o disminuir los riesgos laborales, motivando al personal.

El camino para implantar estas normas se tiene previsto para el primer año de la reingeniería. En los seis primeros meses se realizará el proceso para conseguir la certificación de la norma ISO 9001, y a continuación se comenzará con la ISO 14001. Cabe destacar en esta última, que debido a las diferentes divisiones que forman a la organización, se ve necesario la implantación de 3 sistemas de gestión ambiental, una para cada línea de trabajo (consultoría, aguas y residuos), que se realizarán en paralelo. A la hora de realizar los trabajos de

seguimiento de la norma y auditorías internas, se contará con técnicos especialistas de EGM Consultoría, reinvertiendo así los costes del trabajo.

Otro de los objetivos de reingeniería en esta línea de negocio de EGM es obtener el certificado OHSAS 18001:2007 de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño de la SST mediante el control de riesgos, acorde con su política y objetivos de SST. Lo hacen en un contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar las buenas prácticas de SST, y de una mayor preocupación de las partes interesadas en esta materia. Los beneficios de implantar y certificar un sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo según OHSAS son:

- Disminuir la siniestralidad laboral y aumentar la productividad, identificando, evaluando y controlando los riesgos asociados a cada puesto de trabajo, y evitando las causas que originan los accidentes y las enfermedades en el trabajo.
- Cumplir la legislación en materia de prevención, integrando ésta última en los procesos de la organización, lo que conlleva una reducción de los costes y sanciones administrativas derivadas de su incumplimiento.
- Fomentar una cultura preventiva.

#### **D. ESTUDIO DE MERCADO A NIVEL REGIONAL (ANDALUCÍA)**

Con el fin de dar salida comercial a los productos con los que cuenta EGM Consultoría y los nuevos que tiene proyectado ofrecer, y en consonancia con las directrices marcadas para esta división de EGM, se llevará a cabo por parte de su personal un minucioso estudio de mercado en el que se tratará de conocer a fondo el tejido industrial de la región con el fin de localizar las mejores oportunidades de negocio. En este estudio se buscarán los principales focos industriales de la región, así como los sectores punteros que más estén evolucionando, al mismo tiempo que se estudiarán a los principales competidores, con el fin de poder realizar una oferta comercial clara, directa y fiable, que permita dar entrada a EGM Consultoría en el mercado regional e ir creándose un nombre a medida que pasen los años, tratando de consolidar una cartera de clientes compuesta por empresas fuertes en su sector que año tras

año contraten sus servicios, aportando unos ingresos estables y empresas que adquieran sus servicios de manera puntual.

## **E. DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS**

Una vez terminados los pertinentes procesos de reestructuración y formación de la plantilla, orientados a desarrollar los nuevos productos previstos, la empresa estará capacitada para ejecutar los nuevos proyectos:

### **Implantación de sistemas integrados de gestión**

Dentro de la gestión integrada nos iniciaremos en la implantación del Sistema de Gestión Energética ISO 50001 y la Gestión del Ecodiseño ISO 14006:

**Gestión del Ecodiseño ISO 14006:** Esta certificación se puede aplicar a cualquier organización sin importar su tamaño o actividad, ya que considera productos tanto físicos como servicios. En la actualidad, los sectores que más pueden estar interesados son los afectados por la Política Integrada de Producto de la Unión Europea<sup>21</sup> o aquellos que participan en concursos públicos y tengan que dar respuesta a consideraciones ambientales incluidas en las cláusulas. Esto permitirá a EGM introducirse en sectores tales como el de la automoción, químico, mobiliario, construcción o estudios de arquitectura. Beneficios:

- Garantía de que nuestros clientes cumplen con la legislación ambiental que le aplica, incluyendo los requisitos ambientales legales referentes a sus productos y/o servicios.
- Garantía de que gestionan el diseño y desarrollo de sus productos y/o servicios de manera que todos irán mejorando ambientalmente de manera continuada en el tiempo.

---

<sup>21</sup>La Política Integrada de Producto (IPP) es el resultado de la evolución de la política ambiental hacia la adopción de la visión de Ciclo de Vida. La IPP ha sido adoptada por la Unión Europea como una parte fundamental de la Estrategia para el Desarrollo Sostenible.

- Reducción de costes como consumo de materiales, mejoras en los envases y embalajes...
- Innovación de productos y por tanto diferenciación en el mercado.
- Respuesta a las necesidades y expectativas de los clientes. Por ejemplo, en concursos públicos.
- Mejora de la imagen del producto y de la propia organización.

**Sistema de Gestión Energética ISO 50001:** Su finalidad es facilitar a las organizaciones, independientemente de su actividad o tamaño, una herramienta que permita la reducción de los consumos de energía, los costes asociados y las emisiones de gases de efecto invernadero. Permite a las administraciones públicas y empresas ahorrar energía, haciendo que cualquier inversión en esta línea tenga un retorno económico inmediato. Esta certificación de un sistema de gestión energética asegura a nuestros clientes el control y seguimiento sistemático de los aspectos energéticos y la mejora continua del desempeño energético. El Sistema de Gestión Energética es compatible con otras medidas de ahorro y eficiencia energética y resulta una herramienta complementaria, compatible e integrable con estos otros sistemas de gestión que ya implanta EGM Consultoría como son la ISO 9001 y la 14001. Beneficios:

- Hacer un mejor uso de los activos que consumen energía.
- Transparencia y comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos.
- Mejores prácticas de gestión y el buen comportamiento durante la gestión energética.
- Evaluar y priorizar la aplicación de nuevas tecnologías de eficiencia energética.
- Ahorro de energía en el corto, medio y largo plazo.
- Toma de conciencia y control de la cantidad de energía consumida en cada proceso.
- Toma de conciencia de las medidas de ahorro energético para los procesos consumidores de energía en la organización.
- Reconocimiento e imagen de cara al exterior (clientes, proveedores, accionistas, opinión pública) de su compromiso con un consumo energético sostenible.

### Implantación de normas iso específicas

Planteadas para sectores en crecimiento en Andalucía como el aeroespacial, agroalimentario o minero. Éstos cuentan con sus propias normas certificables de sistemas de gestión de la calidad con enfoques específicos y requisitos adicionales a ISO 9001, por lo que no se necesita una formación exhaustiva por parte de los consultores de EGM. Permitirá a la

división de consultoría adaptarse a las necesidades de nuevos clientes ofreciendo implantación de sistemas de gestión “a medida”.

### Cambio climático

Como resultado de los compromisos adquiridos tras la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, las empresas españolas incluidas en el Plan Nacional de Asignación de Emisiones tienen la responsabilidad y la obligación de asegurar que sus emisiones se controlan de forma eficiente y cumplen con los compromisos establecidos en la legislación vigente. Para ello, deben mostrar información de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero verificadas por un organismo acreditado independiente. EGM Consultoría estará capacitada para comprobar el total de emisiones declarada por la instalación, y así poder verificar emisiones de efecto invernadero y realizar cálculos de huella de carbono.

La **Verificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero** está dirigida a empresas españolas incluidas en el Plan Nacional de Asignación de Emisiones que tienen la responsabilidad y la obligación de asegurar que sus emisiones se controlan de forma eficiente y cumplen con los compromisos establecidos en la legislación vigente. Para ello, deben mostrar información de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero verificadas por un organismo independiente.

EGM ofrecerá este servicio de verificación haciendo posible que coincida con el de auditoría de sistemas de gestión ambiental ISO 14001 o de gestión de la calidad ISO 9001 que ya se realiza.

La **Verificación voluntaria Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)** según ISO 14064 tiene como objeto asegurar, de forma independiente a aquellas empresas que así lo deseen, que la declaración relativa a sus emisiones de gases de efecto invernadero, a través del informe de emisiones que elaboran es exacta, coherente y transparente. Las organizaciones, cada vez más, desean realizar seguimiento e informar sobre sus emisiones y en respuesta a esta demanda se ha elaborado esta norma Internacional para que los citados informes puedan ser verificados voluntariamente. Beneficios:

- Participación en Programas voluntarios de GEI.
- Participación en mercados de GEI.

- Aumentar la credibilidad, la coherencia y la transparencia de la cuantificación, el seguimiento y el informe de GEI.
- Refuerzo de la organización como socialmente responsable.

Otro de los estudios que se podrá realizar en relación al cambio climático es el **cálculo de la Huella de Carbono** que ayudará a futuros clientes a identificar, determinar y cuantificar la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto, permitiendo comunicarlo a terceros para la obtención de reconocimientos, como certificados y licencias de uso de ecoetiquetas. Aunque existen varias referencias para la calcular la Huella de Carbono, la metodología a seguir desde EGM será la indicada en la norma ISO 14064:2006, de Inventario de Gases de Efecto Invernadero. Los principales beneficios de la huella de carbono son:

- Reducir emisiones GEI.
- Permite definir mejores objetivos, políticas de reducción de emisiones más efectivas, e iniciativas de ahorro de costes mejor dirigidas.
- Demostrar a terceros compromisos de responsabilidad empresarial y ambiental.
- Satisfacer las exigencias de clientes con conciencia ecológica.

### **Responsabilidad social corporativa**

La responsabilidad social corporativa (RSC) es un esquema voluntario de responsabilidad empresarial que implica que las organizaciones actúen conciliando los intereses del negocio y las expectativas que tiene la comunidad, particularmente sus grupos de interés.

Está dirigida a cualquier tipo de organización sin importar su sector, su tamaño o si es pública o privada, tanto si empieza a enfocarse de manera socialmente responsable como si ya lo ha hecho y necesita una sistemática y una herramienta que además le permita comunicar sus logros. La herramienta mediante la cual se llevará a cabo esta línea de actuación será la *IQNet SR10*, publicada este mismo año, que es un estándar internacional certificable sobre sistemas de gestión de RSC. Beneficios:

- Integrar los aspectos financieros con los sociales y ambientales de una organización.
- Gestionar de manera integrada los grupos de interés.
- Fácilmente integrable con otros sistemas de gestión que ya implantamos.

- Es complementaria con otras certificaciones del ámbito de la Responsabilidad Social, como por ejemplo, Global Reporting Initiative (GRI) y Empresa Familiarmente Responsable (EFR) que podría en un futuro explotar más esta nueva línea de actividad.

### **Análisis de riesgos medioambientales**

Este servicio cubrirá la necesidad que surgirá en las empresas relativo al cumplimiento de la Ley 26/2007, del 23 de octubre, de Responsabilidad Ambiental, que es la trasposición de la directiva europea 2004/35/CE. Esta ley recoge explícitamente el concepto de riesgo, y lo liga a la responsabilidad que el promotor o titular de una actividad tiene con respecto a los potenciales daños medioambientales que puedan derivarse de la misma.

Esta ley otorga carácter de obligatoriedad a la realización de un análisis de riesgos para establecer una garantía financiera a todas aquellas empresas recogidas en su anexo III, siendo dicha garantía financiera obligatoria si se determina que la reparación de sus daños previstos supera los 300.000 €, con un límite que asciende a 2.000.000 euros en caso de que el operador esté adherido al sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) o disponga de la certificación de acuerdo a la norma UNE-EN-ISO 14001 vigente.

Esta ley se encuentra pendiente de la aprobación de una orden ministerial que determinará la aprobación de un calendario gradual para la realización por parte del operador, de los análisis de riesgos medioambientales necesarios para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera. Dada la heterogeneidad de las actividades recogidas en su anexo III, se ha determinado establecer un criterio de peligrosidad potencial de sus actividades para su diferenciación en tres grupos de prioridad. El nivel 1 de prioridad, es decir, las actividades de prioridad máxima serán aquellas que operen con sustancias peligrosas, las de nivel 2 serán determinadas por el criterio del índice de accidentabilidad, estimado en función del número de accidentes registrados en los últimos años en instalaciones industriales, y las del nivel 3 siguen un criterio de existencia de obligaciones previas en materia de análisis de riesgos o relativas a la constitución de algún tipo de seguro o de garantía económica por daños al medio ambiente. Los pasos a seguir para la realización del análisis de riesgos son los siguientes:

- Análisis preliminar y alcance del estudio
- Identificación de causas y peligros
- Identificación de sucesos iniciadores

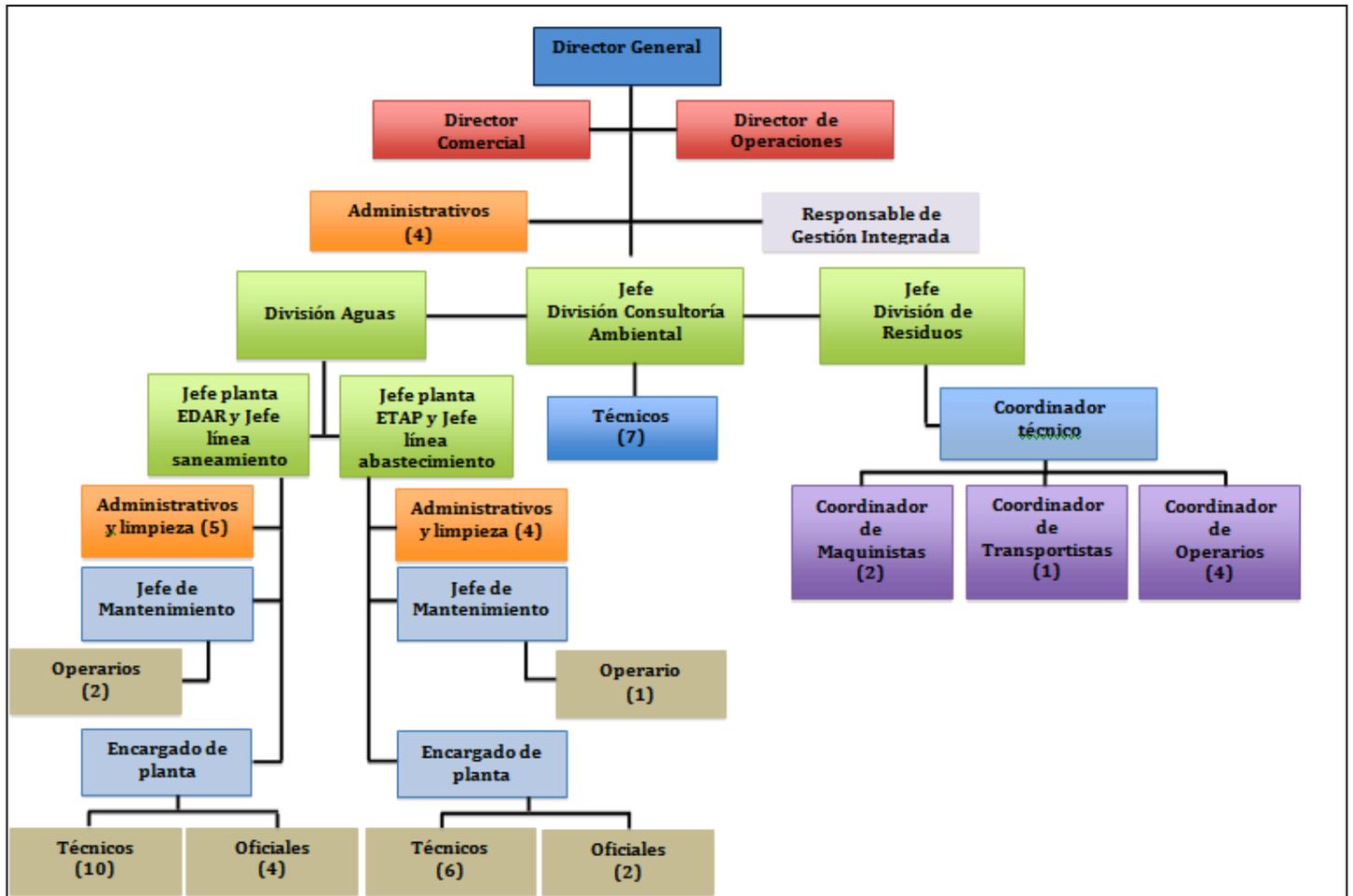
- Postulación de escenarios de accidentes
- Asignación de posibilidades de escenarios de accidentes
- Estimación de consecuencias de escenarios de accidentes
- Estimación del riesgo

La orden ministerial por la que se determina la obligatoriedad de la garantía financiera para estas actividades ha ido retrasándose con el tiempo, pero las actividades recogidas en el nivel 1 de máxima prioridad ya cuentan con la orden ministerial que obliga a su realización en el año 2013, por lo que desde EGM Consultoría se determina la posibilidad como parte de su reingeniería de ofrecer el servicio de realizar las evaluaciones de riesgos a las empresas según la norma UNE 150008, necesaria para verificar el análisis de riesgos ambientales.

## Outsourcing

El outsourcing consiste básicamente en convertirse en el departamento de medio ambiente de una empresa. Debido a la falta de tiempo y especialización de su personal, principalmente en las PYMES resulta una carga el hecho de llevar a cabo actividades como el mantenimiento del sistema de gestión integral o el cumplimiento y adecuación a la legislación ambiental vigente. El servicio que se ofrecerá desde EGM Consultoría posibilitará a las compañías centrarse en su negocio y dejar la gestión de los sistemas o procesos de soporte en manos de una organización especializada. Se prestará este servicio ya que se cuenta con un equipo de profesionales especializados que planificarán, controlarán y mejorarán la gestión de los sistemas de nuestros clientes, dando apoyo a la dirección, definiendo políticas y planes de actuación. Se realizará la revisión del sistema para aumentar su eficacia y eficiencia y un seguimiento de objetivos.

### 3.5. ORGANIGRAMA EGM POST-REINGENERÍA



Fuente: elaboración propia

#### 4. PLAN DE NEGOCIOS

En conformidad a la reingeniería planteada anteriormente para EGM en cada una de sus divisiones, (EGM Aguas, EGM Residuos y EGM Consultoría), en el presente capítulo se propone una estrategia de negocios específica en función del servicio que ofrece cada una, en relación al mercado objetivo al que están orientadas, con el objetivo de crecer y rentabilizar la inversión realizada por los nuevos inversores en un período de cinco años, reaccionar a la coyuntura económica que vive hoy España, y aprovechar las oportunidades que ofrecen otros mercados a los servicios que ofrece EGM.

#### **4.1. DIVISIÓN EGM AGUAS**

EGM aguas es una empresa especializada en ciclo integral del agua, para poblaciones igual o inferior a 350.000 hab-eq. Tras 10 años de experiencia en el sector, una de sus líneas de negocios se centrará en la búsqueda de concesiones tanto a nivel nacional como internacional.

La Unión Europea ha fomentado un cambio en las políticas ambientales situando al agua como uno de los aspectos principales. Esto ha modificado los sistemas de gestión tradicionales de estos países a posiciones completamente opuestas. En los países nórdicos, se ha pasado a una mayor intervención estatal, en aspectos de calidad del agua y registro de usos, mientras que en los países del sur se ha pasado de una gestión centralizada a una mayor participación privada, principalmente en la construcción de infraestructuras y en los aspectos de mayor incidencia ambiental.

##### **4.1.1. ASPECTOS JURÍDICOS**

En este tipo de instalación es necesario el cumplimiento de la legislación ambiental básica, la cual se expone a continuación:

**Tabla 13. Legislación Aplicable**

NIVEL LEGISLATIVO	TIPO DE NORMA	TÍTULO
<b>Europeo</b>	Directiva 2009/28/CE	Uso de energía procedente de fuentes renovables
<b>Europeo</b>	Directiva 91/271/CEE	Tratamiento de aguas residuales urbanas
<b>Nacional</b>	Real Decreto 3/2011	Contrato de concesiones
<b>Nacional</b>	Real Decreto Ley 1/2001	Aprueba el texto refundido de la ley de Aguas
<b>Nacional</b>	Real Decreto 140/2003	Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

<b>Nacional</b>	Real Decreto 1620/2007	Reutilización de aguas residuales
<b>Nacional</b>	Reglamento 1774/2002/CE	Subproductos animales no destinados al consumo humano

#### 4.1.2. ANÁLISIS DEL MERCADO EN ESPAÑA

El agua en España es un bien público que pertenece a todos. Es competencia de los municipios (Ayuntamientos) asegurar el suministro de agua<sup>22</sup>, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, puede ser que estos asignen a una empresa privada para que lleve a cabo su gestión. Esta asignación se hace mediante concursos públicos a los que acuden las compañías para obtener la concesión, y suelen durar entre 5 y 30 años.

En la mayoría de los casos, las gestoras hacen el ciclo integral del agua: captación, transporte, potabilización, distribución, cobro, depuración de agua residual, la reutilización y su devolución al medio natural. La concesión puede caer en manos de empresas públicas (como es el caso de Madrid, con el Canal de Isabel II), privadas (Aguas de Barcelona) o mixtas.

#### Situación Actual

Según DBK análisis de sectores, a finales del año 2010 se encontraban en explotación 2.950 estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR) urbanas, 600 más que en 2004, año en el que operaban unas 2.350. Andalucía y la Comunidad Valenciana concentran el mayor número de EDAR, seguidas de Cataluña, reuniendo conjuntamente estas tres comunidades unas 1.400 depuradoras.

La actividad en el sector se ha visto impulsada en los últimos años por la aplicación del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, el cual contempla la construcción de más de mil nuevas EDAR y la ampliación y modernización de depuradoras ya operativas.

---

<sup>22</sup> Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local. (Artículo 25)

En Febrero de 2011, el 83% de las aguas residuales españolas se depuran correctamente, por tanto, existen todavía poblaciones cuyas aguas no se están depurando según los niveles implantados por la normativa europea. Es por ello, por lo que el incumplimiento de la Directiva 91/271 sobre depuración de aguas residuales ha generado dos procedimientos sancionadores: uno por depuración de aguas residuales en zonas clasificadas por la Directiva como normales, y otro en zonas clasificadas como sensibles.

El primero de estos expedientes exige la depuración de 23 grandes núcleos urbanos de más de 15.000 habitantes y de los cuales 11 ni siquiera han comenzado a construirse. En cuanto al segundo, el Ministerio de Medio Ambiente informa que piden que se construyan 39 instalaciones depuradoras para minimizar los daños de efluentes urbanos en áreas con una calidad ambiental que requieren de su clasificación como zona sensible.

Por otro lado, desde el Ministerio se comunica que España se encuentra a las puertas de otro expediente sancionador después que la Comisión haya enviado a España requerimientos de información por la deficiente recogida de aguas residuales o mala depuración en 912 aglomeraciones urbanas de entre 2.000 y 15.000 habitantes. Es por tanto, por lo que se prevé un crecimiento de mercado del 3-4 %.

**Tabla 14. Datos de evolución del mercado en el sector**

Número de EDAR	
• 2006	2.560
• 2008	2.750
• 2010	2.950
Volumen de negocio (mill. euros) (a)	
• 2008	1.030
• 2009	1.090
• 2010	1.150
Evolución del volumen de negocio (a)	
• % var. 2008/2007	+9,0
• % var. 2009/2008	+5,8
• % var. 2010/2009	+5,5
Concentración (cuota de mercado conjunta en valor), 2010	
• Dos primeras empresas (%)	30,7
• Cinco primeras empresas (%)	46,7
• Diez primeras empresas (%)	61,0
Previsión de evolución del volumen de negocio (a)	
• % var. 2011/2010	+3,5
• % var. 2012/2011	+3,4

Fuente: Informe especial de DBK: "Depuración de aguas"

### Empresas Competidoras en el Sector

EGM aguas cuenta con una amplia lista de empresas competidoras en el sector como son:

**Tabla 15. Empresas del Sector**

<b>Abengoa</b>	<b>Consorcio de Aguas de Bilbao</b>	<b>Emasesa</b>
<b>Agbar</b>	Degrémont	Facsa
<b>Aguas de Valencia</b>	Drace Medioambiente	Inalsa
<b>Ajemsa</b>	Drace Medioambiente	Inima
<b>Aqualia</b>	Dytras	Isolux Ingeniería

Cadagua	Egevasa	OMS-SACEDE
Canal de Isabel II	Emacsa	S.A. Agric. Vega de Valencia (SAV)
Cassa	Emalsa	Saconsa
Comsa Emte	Emasa	Servicios Comarca de Pamplona

*Fuente: EGM Aguas*

- **Acciona Agua:** nace en el 2006 como fruto de la fusión de Pridesa e Infilco, con más de 30 años de experiencia en el diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento de agua potable, depuradoras de aguas residuales, tratamientos para reutilización y plantas de desalación por ósmosis inversa. Acciona Agua ha realizado más de 230 depuradoras de aguas residuales con una capacidad total de más de 6 millones de metros cúbicos diarios para una población equivalente a más de 20 millones de habitantes. Referencias más significativas:

- Besòs (Barcelona) 500.000 m<sup>3</sup>/día
- Baix Llobregat (Barcelona) 420.00 m<sup>3</sup>/día
- La China (Madrid) 300.000 m<sup>3</sup>/día
- Cagliari (Cerdeña) 260.000 m<sup>3</sup>/día
- Málaga 210.000 m<sup>3</sup>/día
- Arroyo Culebro (Madrid) 170.000 m<sup>3</sup>/día

- **Abeima:** constituye la cabecera del Grupo de Servicios Ambientales y del agua de ABENGOA. Es especialista en el diseño y construcción de infraestructuras para el ciclo integral del agua y la gestión de residuos. Desde principios de los años ochenta, con la puesta en marcha de la primera desaladora (Libia), Befesa se consolida en las actividades de desalación, depuración y reutilización. Entre las referencias de depuración destacan:

- EDAR de Arroyo de La Vibora (Málaga) 79.500 m<sup>3</sup>/día
- EDAR de Lluçmajor (Mallorca) 16.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR de Meco (Madrid) 15.550 m<sup>3</sup>/día
- EDAR de Rincón de la Victoria 15.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR de Navalcarnero (Madrid) Tratamiento de fangos

- **Cadagua:** con más de 35 años de experiencia, está reconocida como una empresa pionera en el mercado de la ingeniería y depuración de aguas y se encuentra entre las primeras empresas del mundo en el campo de la desalación de agua de mar.

Cadagua ha diseñado y construido unas 200 plantas de tratamiento de agua potable, aguas residuales y plantas desaladoras, así como más de 130 instalaciones en el sector industrial, alcanzando una capacidad total de tratamiento superior a 13.500.0000 m<sup>3</sup>/día. En relación a los sistemas de depuración, las estaciones más sobresalientes son:

- EDAR Galindo (Bilbao) 345.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Copero (Sevilla) 255.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Baix Llobregat (Barcelona) Línea de fangos
- EDAR Besós (Barcelona) Tratamiento primario
- EDAR Culebro I (Madrid) 130.000 m<sup>3</sup>/día

Además, también cabe reseñar en sistemas de secado térmico de fangos:

- EDAR Sur (Madrid) 290.000 Tm/año de lodos
- EDAR Baix Llobregat (Barcelona) 146.000 Tm/año de lodos
- EDAR Butarque (Madrid) 110.900 Tm/año de lodos

Así como el tratamiento de regeneración de aguas de Rincón de León (Alicante) 50.000 m<sup>3</sup>/día.

- **Degremont:** es la primera empresa establecida en España en el sector del tratamiento del agua y cuenta por tanto con una experiencia de más de cincuenta años. Es una de las empresas especialista en el tratamiento de agua en España en cuanto a diseño, construcción, explotación y asistencia técnica o servicios asociados en agua potable, depuración de aguas residuales y desalación, campo en el que además cuenta con importantes referencias a nivel mundial.

Cuenta con numerosas instalaciones, tanto de depuración de aguas residuales urbanas como de plantas de tratamiento de agua para abastecimiento. Las actuaciones más importantes en materia de depuración son:

- EDAR Galindo (Bilbao) 170.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR La Gavia (Madrid) 170.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR El Ferrol (La Coruña) 100.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Móstoles (Madrid) 103.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Vitoria 105.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Marbella 75.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Rejas y Sur Oriental (Madrid)
- EDAR Baix Llobregat (línea de tratamiento de fangos)
- ETAP Sevilla 10.000 l/sg
- ETAP Santillana (Madrid) 4.000 l/sg
- ETAP Majadahonda (Madrid) 3.000 l/sg
- ETAP Añarbe (Guipúzcoa) 2.000 l/sg

• **Drace Medio Ambiente:** cuenta con una experiencia de más de 30 años dedicados al tratamiento de aguas, especialización que define la capacidad de la empresa. Drace Medio Ambiente ha construido, en ese periodo, más de 130 instalaciones de potabilización, desalación y depuración de aguas, sirviendo a más de 20 millones de habitantes.

Drace Medio Ambiente impulsa la permanente aplicación de las innovaciones tecnológicas en el diseño y construcción de proyectos para obtener los mejores resultados. A nivel internacional, DRACE cuenta con la enorme plataforma que supone el grupo al que pertenece: ACS. La línea de I + D, junto con una especialización propia, sitúa a DRACE entre las empresas de reconocimiento en el sector del tratamiento de aguas, tanto a nivel nacional como internacional. Las referencias más significativas en depuración de aguas:

- EDAR Besòs (Barcelona) 500.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Baix Llobregat (Barcelona) 4200.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Valladolid 213.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Madrid Sur (ampliación) 172.800 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Burgos 135.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Logroño 103.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Murcia Este 100.000 m<sup>3</sup>/día
- EDAR Palma de Mallorca 90.000 m<sup>3</sup>/día

Como se puede observar estas empresas trabajan con cualquier tipo de población, ya que gestionan depuradoras con caudales de 2.000 l/día hasta 500.000 m<sup>3</sup>/día. Es por tanto, que para cualquiera de estas empresas van a competir por las mismas licitaciones que EGM.

### Tarifas por Comunidades Autónomas (€/m<sup>3</sup>)

En la

Tabla 16 adjunta se indica un resumen de la tarifa media de gestión integrada del agua en las Comunidades Autónomas Españolas, valor que es repercutido en el usuario, por tanto, si analizamos estos datos podemos ver dónde seremos competitivos con respecto al resto de empresas.

**Tabla 16. Tarifa media de gestión integrada del agua según CC.AA.**

Comunidad Autónoma	Población	Abastecimiento			Saneamiento			Ciclo integral		
		Doméstico	Industrial	Conjunto	Doméstico	Industrial	Conjunto	Doméstico	Industrial	Conjunto
Andalucía	4.567.599	0,83	1,11	0,90	0,58	0,64	0,60	1,41	1,75	1,50
Aragón	693.086	0,55	1,12	0,70	0,46	0,97	0,59	1,01	2,09	1,28
Asturias	588.219	0,60	0,79	0,65	0,62	0,78	0,66	1,22	1,57	1,31
Cantabria	55.910	0,55	1,38	0,75	0,36	0,53	0,40	0,90	1,91	1,15
Castilla-La Mancha	431.888	0,68	0,83	0,72	0,43	0,52	0,45	1,12	1,34	1,17
Castilla-León	907.392	0,44	0,66	0,49	0,42	0,53	0,45	0,86	1,18	0,94
Cataluña	3.088.481	1,12	1,62	1,25	0,72	0,83	0,75	1,84	2,45	1,99
Cdad. Valenciana	2.619.983	0,74	0,87	0,78	0,58	0,66	0,60	1,33	1,53	1,38
Extremadura	326.728	0,83	1,03	0,88	0,36	0,47	0,39	1,19	1,50	1,27
Galicia	657.989	0,61	0,96	0,70	0,40	0,68	0,47	1,02	1,64	1,17
Islas Baleares	450.684	1,38	2,50	1,66	0,81	1,49	0,98	2,20	3,99	2,65
Islas Canarias	1.208.278	1,27	2,23	1,51	0,34	0,33	0,34	1,61	2,56	1,85
La Rioja	177.549	0,52	0,57	0,53	0,53	0,53	0,53	1,05	1,09	1,06
Madrid	6.133.166	0,79	0,86	0,81	0,53	0,68	0,57	1,32	1,53	1,37
Murcia	869.829	1,67	1,57	1,65	0,68	0,72	0,69	2,35	2,29	2,34
Navarra	333.725	0,44	0,57	0,47	0,62	0,72	0,64	1,06	1,29	1,11
Pais Vasco	1.611.832	0,54	0,79	0,60	0,50	0,74	0,56	1,03	1,53	1,16
<b>España</b>	<b>24.722.338</b>	<b>0,85</b>	<b>1,12</b>	<b>0,91</b>	<b>0,56</b>	<b>0,69</b>	<b>0,59</b>	<b>1,40</b>	<b>1,81</b>	<b>1,50</b>

Fuente: Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS)

La tarifa repercutida al usuario por EGM aguas en la gestión del agua en Sevilla es de 1,79 €/m<sup>3</sup>, es por tanto que para obtener beneficio en la gestión del agua en nuevas instalaciones en otras poblaciones se deberá centrar en comunidades autónomas, donde la tarifa de gestión del

agua sea igual o superior a este precio, y así se será competitivo con el resto de empresas, por lo que según el cuadro adjuntado anteriormente, quedan señaladas de amarillo las poblaciones donde se podrá actuar y ampliar nuestro mercado.

A estos se le añade otro filtro, centrandose en poblaciones de entre 2.000 y 15.000 habitantes porque es ahí donde hay nicho de mercado, ya que en esta franja es donde existen todavía más de 900 poblaciones sin depuración de agua. En cuanto a las grandes poblaciones se estará informado sobre el cumplimiento de la concesión para así se podrá optar a obtener alguna, ya que según los datos con los que se cuentan existen pocas que no tengan depuración de aguas residuales, y de las que no lo tengan, ya cuentan con una empresa gestora que esté construyendo la planta.

### Conclusiones

Según las estadísticas en el sector del agua en España se prevé que exista un crecimiento del 3,4 %, este crecimiento es debido a las exigencias Europeas, por las que se exige a todos los países miembros con plazo límite de 2013 la depuración de sus aguas residuales. El negocio está entre poblaciones de 2.000 a 15.000 habitantes que es la franja poblacional donde existe un volumen de municipios sin depuración de aguas residuales y por lo tanto EGM Aguas puede adquirir alguna concesión. Por otro lado tras analizar los precios en los que se mueve la gestión del ciclo integral del agua, EGM Aguas no es competitivo en todas las comunidades autónomas, pero si en algunas en las que el precio de gestión del agua es igual o superior a 1,79 € que es el precio con el que actualmente cuenta la empresa.

Uno de los problemas con los que cuenta EGM Aguas es la gran cantidad de empresas que existen en el sector, tras analizarlas, estas trabajan gestionando tanto poblaciones pequeñas como grandes, es por tanto, que debido a esto en cualquier licitación que intente obtener van a estar.

#### 4.1.3. Análisis de Mercado en Portugal

En los países mediterráneos, existe un mayor carácter público, pero ante una mayor presencia de entes privados en la gestión del ciclo integral del agua. Con modelos de gestión basados en cuencas hidrográficas heredados del modelo de gestión francés. Al igual que en

España, las competencias sobre el agua residen en el Ministerio de Medio Ambiente, ejerciendo competencias sobre el abastecimiento y saneamiento de las aguas por parte de los ayuntamientos, actualmente se está produciendo una evolución en este punto hacia gestiones privadas.

### Servicios de Aguas

Portugal durante las últimas décadas ha tenido una profunda reforma y avance en el sector de las aguas, alcanzando una mejora significativa tanto las instalaciones como las calidades de las aguas en el país.

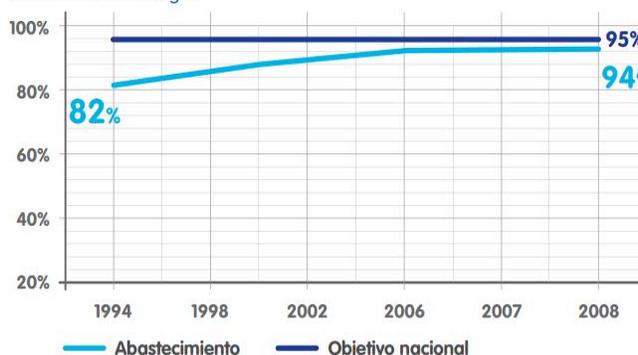
En los últimos años el país tiene capacidad para controlar prácticamente todo el abastecimiento de las aguas, y dar servicio a la mayor parte de la población tanto en saneamiento como en abastecimiento (Gráfico 1. Evolución del Sector en Portugal)

Portugal ha tenido una evolución de tratar el 31% de las aguas vertidas a los cauces al 71% en la actualidad, el abastecimiento público de agua potable llega prácticamente a los objetivos marcados por el país. Todo este desarrollo tecnológico y de infraestructuras ha supuesto para la población de Portugal que la calidad de agua segura para consumo aumente del 50% al 98%, controlando prácticamente la totalidad del agua suministrada.

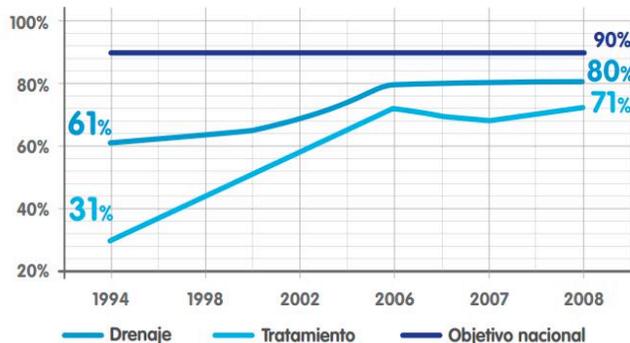
**Gráfico 1. Evolución del Sector en Portugal**

#### EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES DE ATENDIMIENTO

Abastecimiento de Agua



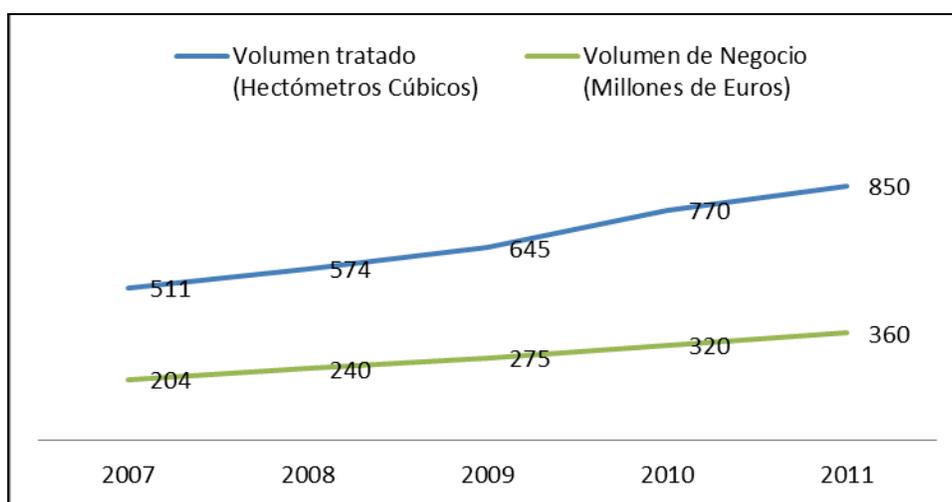
Saneamiento de Aguas Residuales



Fuente: [www.ppa.pt](http://www.ppa.pt)

La depuración de aguas residuales en Portugal, está teniendo una tendencia creciente, según indica el Estudio Sectores Portugal de DBK, en el cual hace referencia a que en los últimos años ha habido un aumento del número de plantas y mejora de las existentes. Del 2007 al 2011, se ha pasado de tratar 511 hectómetros cúbicos a los 850. Este volumen de tratamiento para las entidades gestoras una facturación de 360 millones de euros en 2011, lo que ha significado un 12,5% más que en el año 2010.

**Gráfico 2. Evolución de la Depuración de Aguas**



*Fuente: Estudio de Sectores del DBK*

Por el contrario, debido a las dificultades financieras públicas del país, ha disminuido la inversión en proyectos desde el año 2010, lo que supondrá una disminución del crecimiento de agua tratada para el próximo periodo. Aun así, se seguirán acometiendo inversiones en menor escala para estaciones depuradoras de menor escala. Todo ello no significa que sector se vaya a detener, ya que este incremento de plantas se deben seguir explotando.

### Portugal: Gestión Centralizada

Existen cinco Direcciones Regionales dentro del Ministerio de Medio Ambiente que tienen funciones importantes dentro de la gestión del agua. Además en 1993, se creó un organismo responsable de la implementación de la política del agua a nivel nacional, el Instituto del Agua (INAG) como Autoridad para el Agua a nivel nacional. Este organismo da apoyo técnico en las

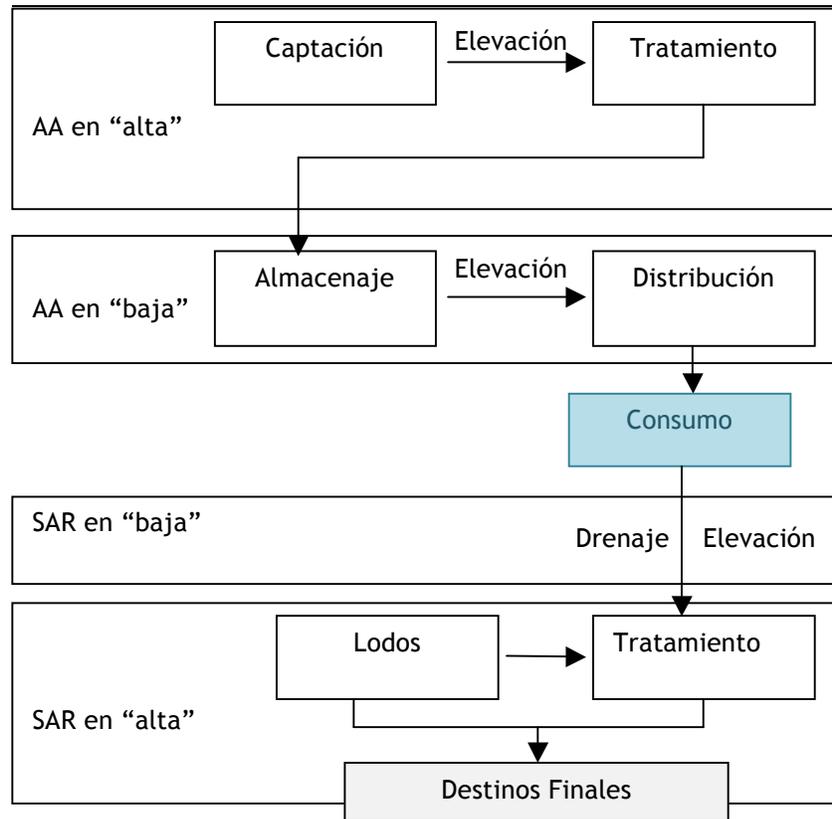
actividades internacionales y tiene una gran importancia política, jugando un papel importante en las decisiones regionales. Por otro lado la Ley de Aguas aprobada ha permitido la creación de los Consejos de Cuencas Hidrográficas, en las cuales participan usuarios y stakeholders. Por todo esto Portugal sigue manteniendo una gestión Centralizada en instituciones públicas.

En cuanto al sistema de cobro del agua en este país se sigue el principio de “quien usa, paga” sujeto a un conjunto de Decretos Leyes aprobados en 1994. De forma que todos los usos autorizados pagan una serie de tasas proporcionales al agua utilizada para hacer frente a los costos de la gestión de la misma.

### Sistema de Gestión

En el ciclo integral del Agua en Portugal, se divide en dos grupos según el destino del agua, El abastecimiento de Agua (AA) para dar servicio a la población, y el Saneamiento de Aguas Residuales (SAR) para devolver a los cauces naturales. Estos a su vez los agrupamos en dos diferentes, “en Alta” o “en Baja” como se indica en el siguiente diagrama:

**Imagen 9. Distribución de Aguas**



*Fuente: ICEX*

Las concesiones en adjudicadas a empresas privadas son minoritarias respecto al servicio prestado por empresas municipales, con mayor incidencia en la gestión en baja de abastecimiento, tal y como se indica en el siguiente cuadro.

**Tabla 17. Volumen de Negocio y distribución**

Entidad	Modelo de Gestión	Alta		Baja	
		AA	SAR	AA	SAR
Concesiones	Concesionarios Multimunicipales	14	2	16	--
		6,5 Mhab	0,4 Mhab	0,4 Mhab	
	Concesionarios Municipales	9	20	12	13
		0,5 Mhab	6,0 Mhab	1,3 Mhab	0,9 Mhab
Subtotal		23	22	28	13
		7,0 Mhab	6,4 Mhab	1,7 Mhab	0,9 Mhab
Servicios o Empresas	Subtotal	82	104	250	254
		2,0 Mhab	2,6 Mhab	7,3 Mhab	8,1 Mhab
		105	126	278	267
Total		9,0 Mhab	9,0 Mhab	9,0 Mhab	9,0 Mhab

Los servicios que actualmente presta EGM Aguas, de abastecimiento, saneamiento y depuración tienen al igual que en España responsabilidad de las autoridades municipales. En la actualidad, existe un sistema de semiprivatización en el que el abastecimiento en alta puede operar bajo concesión, con empresas con mayoría de capital público. La distribución y alcantarillado puede subcontratarse con empresas privadas o concesionarse, pero no el saneamiento y depuración que puede operar de la misma forma que la distribución en alta.

La actividad de Saneamiento y depuración se encuentra concentrada a un reducido número de operadores, destacando el posicionamiento del grupo Aguas de Portugal (AdP) con una participación del 60%. La entrada de participantes privados se ve mermada por la participación a concursos del grupo Aguas de Portugal.

### Concesiones en Portugal

Para sistemas concesionados Multimunicipales, la entidad gestora recae en una entidad concesionaria Multimunicipal, constituida en su totalidad por concesiones del sector público a través del grupo AdP - Aguas de Portugal, o por Municipios con participación en este grupo.

Sin embargo, las concesiones municipales de sistemas “en baja” aparecen distintas entidades públicas, privadas y mixtas. La mitad de ellas cubren los servicios de AA y SAR, con

plazos de concesión que varían entre los 10 y 36 años. Las empresas del sector público (grupo AdP) que participa en las concesiones, son las siguientes:

- Lusagua
- Aquapor (adquirida por Aguas de Portugal 2001)

Mientras que las empresas privadas que participan son:

- AGS - Administração e Gestão de Sistemas de Salubridade, S.A. del grupo español Sacyr Vallehermoso.
- Compagnie Générale des Eaux, participada por la empresa Veolia Water, referencia del sector.
- Indaqua - Indústria e Gestão de Águas, S.A.

El mercado de las concesiones, es muy limitado, con un número reducido de operadores. Con un número de concesiones atribuidas fue poco significativo. Para poder acceder a las concesiones y contratos de gestión, es necesario obtener la certificación como proveedor de servicios de explotación por parte del Grupo AdP.

#### 4.1.4. ANÁLISIS DEL MERCADO EN PERÚ

Perú está localizado en la costa oeste de Sudamérica, siendo su capital política y económica, la ciudad de Lima. Sus límites geográficos son: Ecuador y Colombia al norte, Brasil al este, Bolivia al sureste, Chile al Sur, y el océano pacífico al Oeste. Posee una superficie de 1.285.220 Km<sup>2</sup>, y según el censo poblacional del año 2007<sup>23</sup>, posee una población total de 28.220.764 habitantes, estimándose que sobrepasará los 30.000.000 en el año 2012. El 54,6 % de la población vive en la costa, el 32 % en la sierra y 13,4 % en el llano amazónico. La población urbana representa el 75,92 % y la población rural el 24,08 % del total.

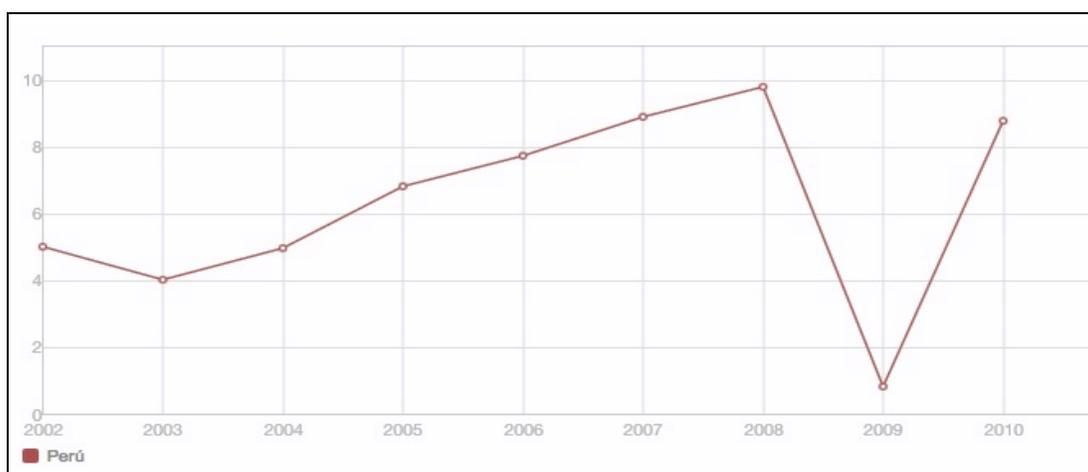


---

<sup>23</sup> <http://www.inei.gob.pe/>

En relación a su desempeño económico, según estadísticas del Banco Mundial, el Producto Interno Bruto de Perú desde el año 2003 al 2008 ha tenido una tendencia creciente, salvo el 2009 que por efectos de la crisis mundial se vio afectado notablemente (Gráfico 3), el año 2011 el crecimiento fue de 6,9 %, y para este año y 2013 se estima que la economía crecerá en torno a un 5,5%, y un 6,0% respectivamente.

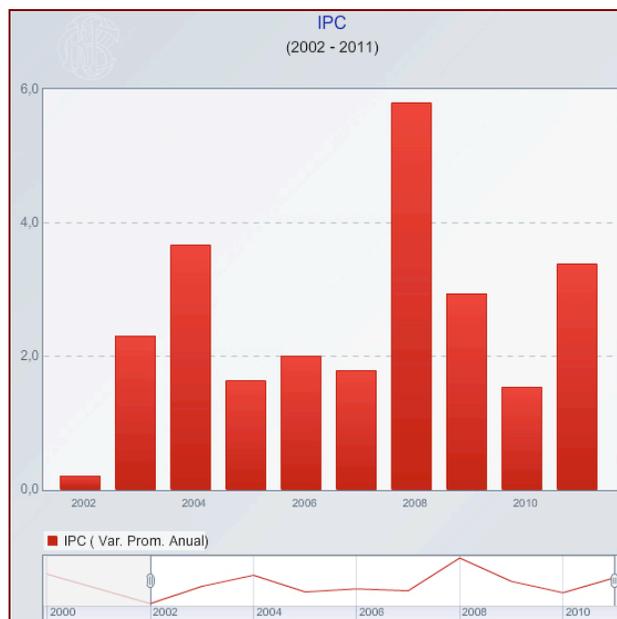
**Gráfico 3. Evolución PIB de Perú, 2002-2010**



Fuente: <http://datos.bancomundial.org/indicador>

La tasa de desocupación de referencia para todo el país es el que se obtiene en la ciudad de Lima, que según el de Instituto Nacional de Estadística (INEI) fue de un 7 % el año 2011. Es particularmente destacable la baja tasa de inflación que ha logrado en el último tiempo, especialmente si se le compara con los países vecinos, el año 2011 registró un resultado de 3,37% (Gráfico 4), lo que es resultado del buen manejo monetario que ha realizado el Banco Central de Perú.

**Gráfico 4. Evolución de la Inflación 2002-2011**



*Fuente: Banco central de reserva del Perú.*

Si bien las exportaciones peruanas están muy centradas en los minerales (en torno al 60% del total), hay una notable diversificación por países que ofrece un elemento de seguridad. En todo caso, el precio de los metales es una variable clave para el flujo exportador del país y sus ingresos fiscales; la volatilidad de estos precios es un claro factor de vulnerabilidad para Perú.

Respecto a los recursos naturales con los que cuenta, el país se convierte en un lugar atractivo para la inversión internacional, por lo mismo, éste ha realizado una política de promoción estableciendo relaciones comerciales con otros países, participando de las principales instituciones multilaterales, perteneciendo a la comunidad andina de naciones y cerrando tratados comerciales con MERCOSUR, EFTA y al menos catorce países a la fecha, de estos últimos siete están en funcionamiento, y el resto debiese entrar en vigor este año.

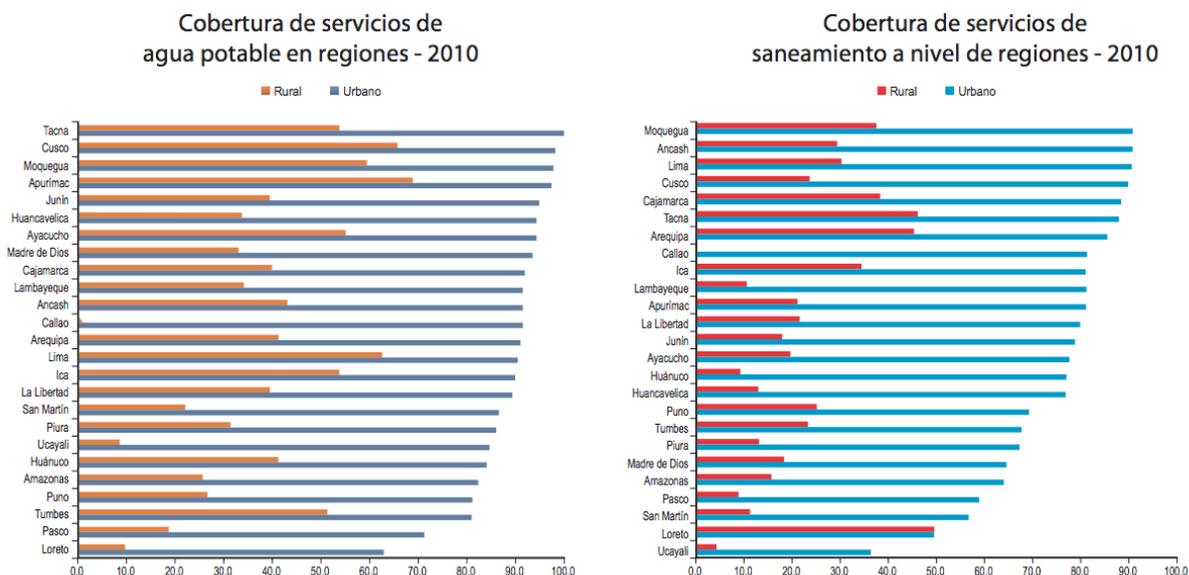
La inversión privada (25% del PIB) juega un rol muy importante en el desarrollo económico del país y las proyecciones confirman que seguirá siendo el principal motor del crecimiento. La inversión total (pública más privada) crecerá en 2012 un 10.6% con respecto al año anterior.

Así en resumen se puede resaltar que la economía peruana viene demostrando un excelente desempeño. Dado este escenario, donde se destaca el buen desempeño macroeconómico, sólidas cuentas fiscales, apropiados flujos de capital y confianza en las autoridades, Perú es considerado el 2º mejor país latinoamericano para invertir<sup>24</sup>.

### Aspectos Generales en el Sector de Saneamiento en Perú

En el año 2010, la cobertura de servicios de agua potable a nivel nacional era de 76%, en la zona urbana de un 89% y en la zona rural de un 38,8%. A nivel regional, según el ámbito (urbano o rural), la cobertura del servicio de agua potable es la siguiente:

**Gráfico 5. Cobertura de agua potable y saneamiento 2010**



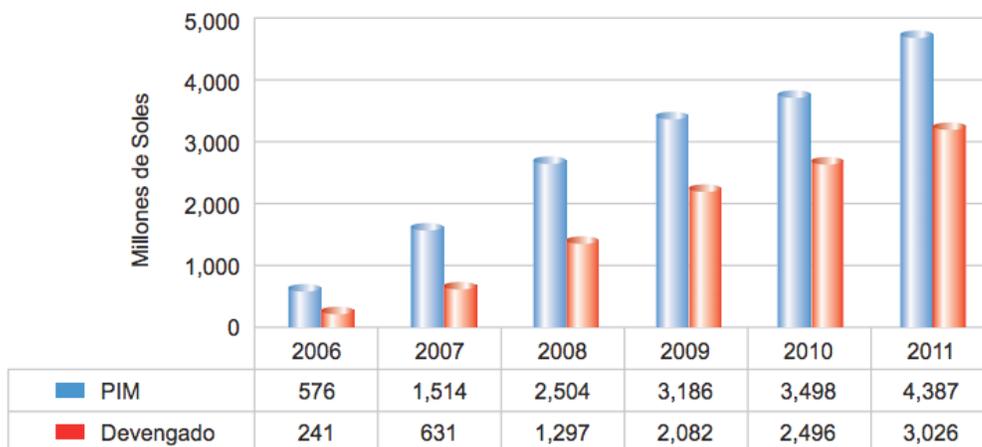
Fuente: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP

La situación es más crítica en cuanto a saneamiento, la cobertura a nivel nacional es de 66,2%, en la zona urbana 81,9% y en la zona rural de 21,3 %<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> [http://www.forbes.com/lists/2011/6/best-countries-11\\_land.html](http://www.forbes.com/lists/2011/6/best-countries-11_land.html)

<sup>25</sup> Fuente: OMS, <http://www.who.int/>

**Gráfico 6. Inversión pública en agua y saneamiento 2006-2011**



*Fuente: Sistema Nacional de Inversión Pública, SNIP.*

El Estado, por su parte, viene ejecutando proyectos de inversión desde el año 2006 al año 2011 por una cantidad de 5.864 millones de dólares, esto con la finalidad de ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de agua y saneamiento, alcanzándose una ejecución del 62%. Además en igual período se consideraron viables 19.188 proyectos de inversión pública (PIP), de los cuales el 82% corresponden a montos iguales o menores a 450.000 dólares.

Actualmente, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento cuenta con una cartera de 470 proyectos en saneamiento que demandan una inversión cercana a los US \$ 900 millones. Las empresas constructoras especializadas en este rubro pueden adjudicarse la ejecución de dichos proyectos a través de la participación en licitaciones públicas realizadas bajo la Ley de Contrataciones del Estado.

A nivel nacional, hoy se cuenta con 50 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), que brindan el servicio de agua potable y alcantarillado, distribuidas en las 25 regiones del país, las cuales están bajo la supervisión de la Superintendencia Nacional de Servicios de

Saneamiento (SUNASS). De estas últimas, 48 son empresas municipales; una, SEDAPAL, que se encuentra bajo la responsabilidad del Gobierno Central; y una, Aguas de Tumbes (ATUSA) que se encuentra en Concesión.

Cabe destacar que las EPS según el número de conexiones de agua potable que tengan se dividen en cuatro grupos: SEDAPAL, por ser la EPS que abastece a la ciudad de Lima y Callao, constituye un grupo por sí misma, ya que tiene 1,1 millones de conexiones de agua potable; grandes, entre 40 mil y 200 mil conexiones; medianas, entre 10 mil y 40 mil conexiones; y pequeñas, con menos de 10 mil conexiones.

Al 2007, las 50 EPS contaban con 2.8 millones de conexiones de agua potable, de las cuales el 43% corresponde a SEDAPAL, la empresa estatal encargada de proveer servicios de saneamiento a las regiones de Lima y Callao.

A nivel nacional, si bien la cobertura de agua potable es de 76% y la cobertura de alcantarillado de 66,2%, aún existe una brecha de infraestructura por cubrir.

### Tratamiento de Aguas Servidas

El tratamiento de las aguas servidas, también constituye un factor importante en la protección de la salud pública y del medio ambiente, puesto que el vertido de aguas residuales sin tratamiento es una fuente de contaminación.

Se estima que durante el año 2007, los sistemas de alcantarillado administrados por las empresas de saneamiento en el Perú, recolectaron aproximadamente 747,3 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales provenientes de conexiones domiciliarias, de los cuales 401,9 millones de m<sup>3</sup> fueron generados en las ciudades de Lima y Callao (SEDAPAL). Sin embargo, debido a la inexistencia de una adecuada infraestructura a nivel nacional, solamente el 29,1% de este volumen recibe algún tipo de tratamiento previo a su descarga en un cuerpo receptor; es decir; 530,0 millones de m<sup>3</sup> de aguas residuales se estarían volcando directamente a un cuerpo receptor sin un tratamiento previo.

Cabe mencionar, que el índice de tratamiento de aguas residuales es bajo, como consecuencia de la influencia de SEDAPAL, quien solamente trata un 13,3% del total de aguas recolectadas por el sistema de alcantarillado, el restante 86,7% es vertido directamente al

mar, lo que deja en evidencia la necesidad de realizar inversiones para incrementar la cobertura de tratamiento de aguas residuales.

En el marco de la ODM<sup>26</sup>, el Estado peruano se propuso como objetivo al 2015 lograr un 82% de cobertura de acceso a servicios de agua potable para la población. A nivel nacional la cobertura de agua potable debiese aumentar en 6 puntos porcentuales en los próximos años para alcanzar esta meta.

En el caso de saneamiento la cobertura ha sido menor. La cobertura aumentó a un 66,2% en el 2010 versus el 49% que existía en el año 1993. Para los próximos años la cobertura en la zona rural debiese aumentar en 38,7% hasta el 2015 para así alcanzar las metas propuestas en el ODM.

Por último es importante destacar que a nivel país existe una estrategia nacional para la promoción de la participación del sector privado en las empresas prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú, desde agosto de 2007.<sup>27</sup>, lo que significa una oportunidad para inversores privados, ya sean locales como extranjeros.

### **Clientes Potenciales**

Los clientes potenciales en el sector de saneamiento en Perú son los Operadores (EPS, Municipio, comunidad organizada), esto es, los responsables directos de la prestación del servicio. Estos pueden tener la forma de una empresa prestadora, cuya propiedad de los activos la tienen los municipios provinciales y distritales, a excepción de SEDAPAL cuya propiedad está en manos del gobierno nacional, o la prestación del servicio puede estar directamente a cargo del municipio distrital (en el caso rural y de algunas zonas urbanas), o de la comunidad organizada.

Cabe mencionar que en el caso de la Municipalidad provincial, es quién es responsable de la prestación de los servicios de saneamiento (titular del servicio) y es quién tiene el mandato para solicitar que se promueva la participación del sector privado en los servicios de

---

<sup>26</sup> Informe de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio/perú-2008

<sup>27</sup> [http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/RVMCS\\_129\\_DNS.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/RVMCS_129_DNS.pdf)

saneamiento que están bajo su responsabilidad o realizar la tarea por sí mismos. Las municipalidades provinciales son los concedentes.

**Tabla 18. Empresas prestadoras de servicios (EPS) a nivel nacional**

EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (EPS)	
EMUSAP S.R.L.	EPS ILO S.A.
EMAPAB S.R.LTDA.	SEDA HUANUCO S.A.
EPSSMU S.R.LTDA.	SEDAJULIACA S.A.
EPS CHAVIN S.A.	EPS SEDALORETO S.A.
SEDACHIMBOTE	EMAPA HUANCVELICA
EPS EMAPICA S.A.	SEDALIB S.A.
EPSASA	SEDACAJ S. A.
SEMAPA BARRANCA S.A.	SEDAPAR S.A.
EMAQ S.R.LTDA.	EPS GRAU S.A.
EMAPA HUACHO S.A.	EPS SEDA CUSCO S.A.
EMAPA HUARAL S. A.	EPS SEMAPACH S. A.
EPS MARAÑÓN S.R.L.	SEDAPAL S.A.
EPS MOYOBAMBA S.R.LTDA.	EMAPA Y S.R.LTDA.
EMAPA SAN MARTIN S.A.	EPS SELVA CENTRAL S.A.
EPS TACNA S.A.	EMPSSAPAL S.A.
EPS ATUSA	EPS SIERRA CENTRAL S.R.L
EMAPAVIGSSA	EPS EMSAP CHANKA S.R.LTDA.
EMAPACOP S.A.	EPS MANTARO S.A.
EMAPA CAÑETE S.A.	EPS NOR PUNO S.A.
EPSEL S.A.	EMUSAP ABANCAY S.A.
EMAPA PASCO S. A.	EPS AGUAS DEL ALTIPLANO SRL
EMAPAT S.R.LTDA.	EMSAPA CALCA S.R.L.
EPS MOQUEGUA S.A.	SEDAPAR S.R.L. (RIOJA )
EMAPISCO S. A.	SEDAM HUANCAYO S.A.
EMSAPUNO S. A.	EMSAPA YAULI- LA OROYA S.R.L.

Fuente: SUNASS

Por lo tanto estos últimos son los clientes potenciales a los que se debe dirigir los esfuerzos para participar en proyectos de saneamiento en el país. Las formas que existen para hacerlo son diversas y están estipuladas en el Estrategia nacional para la promoción de la participación del sector privado en las empresas prestadoras de servicios de saneamiento del Perú.

**Tabla 19. Descripción contratos de gerencia y arrendamiento**

TIPO DE CONTRATO	DESCRIPCIÓN
Contratos de gerencia y arrendamiento (2 tipos)	Modalidad donde el operador privado se encarga del manejo de una empresa por un período de tiempo determinado. La propiedad de la empresa permanece en manos del Estado, y en él recaen las decisiones y responsabilidades de inversión.
(1) Contrato de Gerencia	El Estado contrata a un operador privado para la gestión total del servicio, por períodos entre tres a cinco años. La responsabilidad de la operación es administrativa, pero no asume responsabilidades sobre el financiamiento de las inversiones ni sobre los riesgos comerciales.
(2) Contrato de arrendamiento	El Estado concede a un operador privado el derecho de explotar los servicios a cambio de recibir un canon de arrendamiento por el uso de los activos. Estos contratos de arrendamiento es por un plazo entre diez y quince años, que pueden ser extendidos a veinte años. El arrendatario es responsable de la operación y mantenimiento del sistema.

*Fuente: SUNASS*

**Tabla 20. Descripción contrato de concesión**

TIPO DE CONTRATO	DESCRIPCIÓN
Contrato de Concesión (3 tipos)	Un operador privado tiene el derecho de explotar el servicio por un período determinado (entre veinte y treinta años). El operador privado asume la totalidad del riesgo comercial, recauda el valor de los servicios, cubre los costos de administración, operación y mantenimiento, y asume las responsabilidades de inversión. La concesión puede estructurarse como una asociación público privada donde el Estado financia parte de la inversión requerida. Al final del período de concesión, la propiedad de los activos es devuelta al Estado. El contrato de concesión no implica venta de activos.
(1) Rehabilitación, operación y transferencia	El privado se encarga de la rehabilitación del sistema, y de su operación y mantenimiento por el período que indique el contrato. Durante este período, el privado asume todos los riesgos.
(2) Rehabilitación, alquiler y transferencia:	El privado se encarga de la rehabilitación del sistema, obtiene del Estado la licencia de operación o alquiler del mismo, y luego lo opera y mantiene por el período de tiempo que indique el contrato, asumiendo todos los riesgos asociados.
(3) Construcción, rehabilitación, operación y transferencia	El privado se encarga de construir la expansión del sistema inicial o culmina una parte ya existente, rehabilita algunos activos, y se dedica a operar y mantener el sistema por un período de tiempo determinado en el contrato.

*Fuente: SUNASS*

**Tabla 21. Descripción contratos integral**

TIPO DE CONTRATO	DESCRIPCIÓN
Proyecto Integral (4 tipos)	Un operador privado directamente o a través, de una asociación público- privada construye y opera un nuevo sistema por un período de tiempo específico. Al final de dicho período, el sistema deberá pasar al sector público.
(1) Construcción, arrendamiento y propiedad	El operador privado construye un nuevo sistema asumiendo todos los riesgos asociados, transfiere la propiedad al gobierno, obtiene la licencia de operación del sistema, y opera asumiendo los riesgos comerciales. Al final del período de la concesión, el Estado transfiere la propiedad del sistema al operador privado. El gobierno usualmente otorga garantías de ingresos a los contratos <i>take-or-pay</i> de largo plazo.
(2) Construcción, propiedad y transferencia; o construcción, propiedad, operación y transferencia (BOT)	El operador privado construye un nuevo sistema asumiendo todos los riesgos inherentes a la construcción, adquiere los derechos de propiedad y opera el sistema asumiendo los riesgos comerciales. Al final del período, el operador privado transfiere la propiedad del sistema al Estado por el valor previsto en el contrato. Como el caso anterior, el gobierno otorga garantías de ingresos a los contratos <i>take-or-pay</i> de largo plazo.
(3) Construcción, propiedad y operación	El operador privado construye un nuevo sistema asumiendo todo los riesgos, adquiere los derechos de propiedad y opera el sistema asumiendo los riesgos comerciales. Como los casos anteriores, el gobierno otorga garantías de ingresos a los contratos <i>take-or-pay</i> de largo plazo.
(4) Libre mercado (merchant)	El operador privado construye un nuevo sistema en un esquema de libre mercado donde el gobierno no otorga garantías. El operador privado asume la construcción, operación, y el riesgo de mercado del proyecto.

Fuente: SUNASS

**Empresas competidoras del sector**

A nivel nacional, como se comentó anteriormente hoy existen 50 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), que brindan el servicio de agua potable y alcantarillado, distribuidas en las 25 regiones del país, las cuales están bajo la supervisión de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). De estas últimas, 48 son empresas municipales; una, SEDAPAL, que se encuentra bajo la responsabilidad del Gobierno Central; y una, Aguas de Tumbes (ATUSA) que se encuentra en Concesión. Si bien pueden ser socios estratégicos, en si constituyen competencia.

Además, en Perú existen empresas de reconocida experiencia internacional en el sector saneamiento como:

- VEOLIA de Francia
- ABEIMA de España
- OAS de Brasil
- ACS de España.

Las principales formas de participación privada en el sector se dan a través de la provisión de servicios a la empresa local prestadora del servicio de agua potable y alcantarillado, o mediante la participación en licitaciones de obras públicas.

### Conclusiones

- A nivel de Estado existe una política clara para lograr al 2015 incrementar la cobertura en agua potable y saneamiento en el país, la que al año 2010 era de un 76% y 66,2% respectivamente a nivel nacional.
- En el marco de la ODM<sup>28</sup>, el Estado peruano se propuso como objetivo al 2015 lograr un 82% de cobertura de acceso a servicios de agua potable para la población, por lo tanto deberá incrementar la cobertura en un 6% al año 2015 para lograr estos objetivos.

---

<sup>28</sup> Informe de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio/perú-2008

- En el marco de la ODM<sup>29</sup>, el Estado peruano se propuso como objetivo al 2015 lograr un 60% de cobertura en saneamiento en la zona rural, por lo tanto deberá incrementar la cobertura en un 38,7% al año 2015 para lograr estos objetivos.
- Es importante destacar que a nivel país existe una estrategia nacional para la promoción de la participación del sector privado en las empresas prestadoras de servicios de saneamiento en el Perú, desde agosto de 2007, lo que significa una oportunidad para inversores privados, ya sean locales como extranjeros.
- Una de las agencias de promoción de Perú, PROINVERSIÓN, tiene dentro de sus objetivos estratégicos atraer inversionistas de calidad reconocida, que transfieran tecnología de punta al país y que asuman responsabilidades respecto al desarrollo de su entorno social, siendo de una de las Oportunidades locales el sector de Saneamiento.

#### 4.1.5. LÍNEAS ESTRATÉGICAS

El producto principal con el que cuenta EGM Aguas es el ciclo integral del agua. Para su posicionamiento se ha apostado por la gestión de aguas sostenible, haciendo sus procesos más eficientes, a partir de los cuales se desarrolla un Plan de negocio a cinco años vista, basado en tres pilares fundamentales:

1. **Reutilización de aguas residuales.** Con esto ampliaremos el negocio de la EDAR permitiendo así la reutilización de las aguas residuales. Estas aguas son de calidad para el riego de campos de golf, jardines, para la industria en procesos de alta calidad y agricultura (desarrollado en el Anexo III).

2. **Uso de restos de la industria agroalimentaria** en conjunto con los lodos en planta para generar biogás y obteniendo un mayor rendimiento en la producción de energía eléctrica, esta energía servirá para abastecer la planta y para vender el excedente Red Eléctrica Española (desarrollado en el Anexo)

---

<sup>29</sup> Informe de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio/perú-2008

3. Esta tercera y última línea de negocio es la más innovadora, basada en I+D+i en la búsqueda de soluciones para los contaminantes emergentes como paracetamol, drogas,... contaminantes que están pasando al medio, sin ningún control ni análisis de sus consecuencias (desarrollado en el Anexo).

Tanto la reutilización de las aguas como la obtención de energía eléctrica serán paquetes asociados al ciclo integral del agua, ya que estos dependen de ello para ejecutarlos, y serán implantados en las plantas de tratamientos donde el mercado permita su rentabilidad, por tanto, una vez se obtenga la concesión se analizará la zona para ver si la instalación de estos productos adicionales son rentables. En cuanto a la línea I+D+i se establecerá en las instalaciones con las que cuenta actualmente EGM aguas.

Por ello la estrategia de este negocio se basará en la diferenciación y especialización en un servicio. En este caso, trataremos de posicionarnos como empresa especializada en la gestión sostenible del agua de calidad.

Las líneas estratégicas a seguir serán las siguientes:

#### **A. Especialización de la empresa en los sectores preferentes**

La empresa tiene conocimientos en la gestión del agua, pero debe formar y prepararse para mejorar los rendimientos y procesos de tratamiento de las aguas, con el objetivo final de reducir los costes de tratamiento y asegurar la correcta gestión medioambiental.

#### **B. Imagen y prestigio de la empresa**

Hay que procurar conseguir que los clientes perciban una buena imagen de la empresa y de su nombre. La mejor forma de diferenciarse de la competencia es ofrecer calidad, cuidar la imagen del negocio, dando un trato personalizado a los clientes que reciben el servicio de abastecimiento y saneamiento, y un trato profesional y exquisito a los clientes de las concesiones.

#### **C. Información y participación en eventos**

La empresa procurará mantener una política de comunicación activa, a través de servicios web que informen de la actividad de la empresa, eventos en los que participa y colabora. También deberá procurar asegurar su presencia en eventos y ferias del sector, participando o asistiendo para lograr un posicionamiento en el sector, y lograr contactos y alianzas que sean productivas para la empresa.

#### **D. Socios Estratégicos y/o comerciales**

Se buscarán socios estratégicos y/o comerciales, en especial en Perú donde es completamente necesario para la introducción en el mercado. Hay que estudiar si existe complementariedad, cuál es la posición de cada uno en el mercado, la capacidad financiera, el estilo gerencial, si existe una cultura común y confianza mutua.

#### **E. Personal**

Las personas que vayan a trabajar para la empresa deben de ser profesionales del trabajo concreto que va a realizar. En un estudio como este uno de los principales valores añadidos son los recursos humanos. Por ello, deben ser personas cualificadas y la formación continua es un requisito indispensable en temas medioambientales.

#### **4.1.6. PLAN COMERCIAL**

Debido a las dificultades con las que se encuentran en el mercado del agua, EGM Aguas ha apostado por unos servicios adicionales en la gestión del ciclo del agua, estos servicios son la reutilización de aguas residuales y la generación de energía a partir de restos agroalimentarios, con esto EGM Aguas quiere vender su imagen como una empresa sostenible de manera económica y medio ambiente, y así hacerse un hueco en el sector nacional e internacional.

#### 4.1.6.1. Productos y Servicios

El producto principal con el que cuenta EGM aguas es el ciclo integral del agua, basándose en una gestión sostenible del agua apoyada en tres servicios, que son la reutilización de las aguas residuales, la obtención de energía eléctrica a partir de biogás e I+D+i sobre contaminantes emergentes. Tanto la reutilización de las aguas como la obtención de energía eléctrica serán paquetes asociados al ciclo integral del agua, ya que estos dependen de ello para ejecutarlo, y serán implantados en las plantas de tratamientos donde el mercado permita su rentabilidad, por tanto, una vez obtengamos la concesión se analizará la zona para ver si la instalación de estos productos adicionales son rentables. En cuanto a la línea I+D+i se establecerá en las instalaciones con las que cuenta actualmente EGM aguas.

Desde EGM se ha decidido por estas líneas de trabajo porque el mercado tiende a un desarrollo ambientalmente sostenible, es por tanto que la reutilización de las aguas y la obtención de energía a partir de residuos de productos alimenticios y los lodos de planta cumplen con esta línea, haciendo más eficiente el uso del agua.

Tal y como se ha observado en el análisis de mercado, existe gran competencia, con grandes empresas, con grandes fondos de inversión contra las que es difícil competir, estas nuevas líneas de trabajo planteadas por EGM Aguas, permiten mejorar la rentabilidad en la explotación de los servicios prestados, mejorando su competitividad y situación en el mercado. Marcando una estrategia clara de diferenciación respecto a la competencia, ofreciendo nuevos servicios de valor añadido.

#### 4.1.6.2. Precio

El precio por 1 m<sup>3</sup> de agua tratada por EGM Aguas actualmente es de 1,79 €, este es el precio con el que gracias a la tecnología e infraestructura con la que cuenta EGM Aguas puede competir. Es por tanto que para cualquier ejecución de proyecto en España Y Portugal la tarifa establecida será de 1,79 €/m<sup>3</sup>.

Para el mercado en Perú EGM Aguas no cuenta con un precio inicial, es por tanto que hasta que la empresa no se establezca en este país y realice los contactos necesarios no contará con un precio de partida.

Nuestro producto está enfocado para el mercado de concesiones, es por ello que debemos estar informados de cualquier licitación que se publique y darnos a conocer por los ayuntamientos, es por tanto que necesitamos un plan de comunicación estratégico enfocado a nuestros clientes, los ayuntamientos.

#### 4.1.6.3. Promoción

Desde EGM Aguas se piensa que para crecer en el sector se necesita una inversión importante en comunicación. Es por ello por lo que plantea las siguientes líneas para darnos a conocer:

- EGM Aguas se va a registrar en los directorios de empresas del sector, en foros y sin olvidar las guías anunciantes de las provincias estudiadas en el análisis comercial donde podemos ser competitivos.
- Realizaremos alguna entrevista o texto donde expliquemos quienes somos, esta publicación se realizará en las principales revistas técnicas especializadas del sector.
- Acudir a ferias y congresos para darse a conocer y captar información del sector: últimas novedades y qué está haciendo la competencia.
- Otro medio que va a utilizar EGM Aguas es la creación de una página Web en la que se publiquen todos los servicios que se ofrecen.
- Una actividad importante, es establecer contactos con nuestros clientes, las administraciones públicas, hay que hacer especial hincapié en su seguimiento y estar atentos a los concursos públicos.

#### 4.1.6.4. Distribución

##### ESPAÑA Y PORTUGAL

**Año 1:** Asistencia a 3 ferias. Estudio e introducción en licitaciones de proyectos y obras, inversiones para la especialización en formación de los trabajadores y en instalaciones y optimizar nuestro servicio, desarrollo y mantenimiento de la página WEB, publicación de un boletín informativo (de carácter trimestral) de nuestros avances y actividades, desarrollo y mantenimiento en las redes sociales. Y por último, inversión en la EDAR de la que dispone EGM Aguas en reutilización de agua, venta de energía a partir de biogás y inversión en I+D+i.

**Año 2, 3, 4 y 5:** Mantenimiento continuo de publicidad y al menos la obtención de una licitación.

##### PERÚ

**Año 1:** 4 Viajes a Perú.

Primer viaje: viajarán 3 personas (gerente de EGM empresa, técnico superior de EGM Aguas y comercial de EGM). Aprovechamos el primer viaje para un reconocimiento de la zona, por lo que la estancia será de 1 semana. Por último este viaje nos servirá para cerrar acuerdo con la entidad de asesoría Proinversión.

Segundo Viaje: Aprovechamos para ir a la feria Expoagua Perú, la duración del viaje será de una semana, aunque la feria dura 3 días.

Tercer viaje: Asistencia a una segunda feria. Esta feria es de medio ambiente en general (afima), las condiciones de viaje será las mismas que el anterior.

Cuarto viaje: Para intentar cerrar acuerdos posteriores a feria y mantener contactos.

**Año 2:** Ídem, pero solo viajarán dos persona que serán el director técnico comercial EGM aguas y comercial general de EGM.

**Año 3:** Se Alquilará una oficina, se estima que se obtendrá la primera licitación, para este año enviaremos un técnico de la empresa y contrataremos allí una secretaria bilingüe.

**Año 4 y 5:** Reducción de viajes, solo viajará el gerente general de EGM, y desde la oficina instalada se mantendrán los contactos y se intentará aumentar la cartera de negocio, aunque para el quinto año se marcará como objetivo la obtención de una segunda licitación.

#### **4.1.7. ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS**

Para llevar a cabo el nuevo plan de negocios se necesitarán tres personas con perfiles diferentes que se detallan a continuación.

La plantilla puede ampliarse en función del número de proyectos que nos lleguen y según discorra el funcionamiento de la empresa. También cabe la posibilidad de contratar a personal específico, por obra y servicio, por exceso de trabajo o porque las características del proyecto así lo requieran:

- **Técnico Superior:** Este técnico será un componente de la EDAR que tenemos actualmente, para ello cogeremos a la persona con más experiencia de la planta porque desde EGM Aguas se ha llegado a la conclusión que para ejecutar nuestro plan de negocio necesitamos a una persona que conozca la empresa desde sus inicio y sin dejar atrás la experiencia de 10 años en gestión de agua que tiene. Sus funciones serán:
  - Actividades comerciales
  - Colaboración en los proyectos
  
- **Licenciado superior:** Esta persona estará encargada principalmente de los proyectos, lo ideal sería que tuviese una formación en temas de aguas, es por ello por lo que se buscara un perfil de un ingeniero especializado en el sector.
  
- **Administrativo:** Será el encargado de la atención telefónica, recepción de clientes, apoyo, se encargara del mantenimiento de la página Web, y todo tipo de documento que entre en este departamento.

**Nota:** El personal que va a formar parte de la línea de I+D+i queda especificada en su anejo correspondiente.

### **Horarios**

EGM Aguas se registrará por el horario normal de cualquier oficina, con una jornada laboral de 40 horas semanales. Éste comprenderá desde las 9:00 a las 14:00 y de 16:00 a 19:00. En verano puede establecerse la jornada continua reducida (35 horas semanales).

Por otro lado, es conveniente facilitar un número de teléfono móvil a través del cual se podrán atender a los clientes en horarios fuera de oficina, en caso de ser necesario. Igualmente habrá que trabajar a veces fuera del horario laboral cuando el proyecto lo requiera o en épocas en las que se solapen varios proyectos. En este caso, se puede plantear la contratación de un profesional para ese proyecto concreto.

### **Formación**

La formación necesaria para llevar a cabo los objetivos aquí propuestos es en el idioma inglés, en previsión de la futura internacionalización del negocio. Dicha formación será impartida a los jefes de proyecto y jefes de línea y quedó ya detallada y presupuestada su inversión en la reingeniería de EGM Global.

#### **4.1.8. PLAN DE INVERSIÓN**

Para realizar la cuantificación de la inversión necesaria para iniciar el negocio se ha consultado a los principales proveedores del sector. En función de la información facilitada por estas fuentes, la inversión necesaria para la puesta en funcionamiento del negocio se desglosa en:

##### **Instalaciones**

##### **A. Gestión del ciclo integral del agua**

Ubicación de la instalación: Esta línea de negocio va asociada a la gestión de ciclo integral del agua, es por tanto que será instalada en el lugar donde EGM Aguas obtenga una licitación.

#### **B. Reutilización**

Ubicación de la instalación: Esta línea de negocio se establecerá en las plantas donde se obtenga la gestión del ciclo integral del agua y la ubicación de esta permita hacer rentable la venta de agua reutilizada.

Características básicas de las instalaciones: Para la instalación del tratamiento de reutilización se necesitará un tratamiento terciario con hipoclorito sódico, PAX, polielectrolito, y un tratamiento de afino con bisulfito sódico, dispersante, solución de lavado de membranas y ácido sulfúrico.

#### **D. Línea de restos agroalimentarios**

Ubicación de la instalación: Al igual que la instalación de la línea de reutilización va asociada a la concesión del ciclo integral del agua, es por tanto que estará ubicada en las concesiones obtenidas y donde el mercado de residuos agroalimentarios lo permita.

Características básicas de las instalaciones: La línea de restos agroalimentarios consta de un cubeto de recepción de sólidos con un mezclador para estos y otro cubeto de recepción de líquidos, ambos cubetos están posteriormente conectados a un tanque de recepción donde mediante un agitador se mezclan tanto los residuos sólidos como los residuos líquidos, una vez se haya homogeneizado la mezcla, son conectados a los lodos proveniente de la línea de lodos de la EDAR para luego entrar en el tratamiento biológico donde finalmente tras la digestión biológica se producirá gas.

#### **E. Línea de I+D+i**

Ubicación de las instalaciones: Esta línea de negocio será ejecuta en el laboratorio con el que cuenta EGM.

Características básicas de la instalación: La instalación consta del laboratorio y un pequeño despacho de 45 m<sup>2</sup>.

## Memoria de inversiones

La inversión llevada a cabo por EGM Aguas tras la reingeniería de la empresa será la siguiente:

### Inversión de la Instalación

Se trata del presupuesto de instalación de las líneas preferentes para EGM Aguas, en la planta actual concesionada.

**Tabla 22. Coste Instalaciones**

<b>INVERSIÓN INSTALACIÓN EDAR (€)</b>	
<b>REUTILIZACIÓN</b>	
Terciario	1.256.600,06
Afino	438.621,08
Instrumentación	110.688,56
<b>RESTOS AGROALIMENTARIOS</b>	
Cuba	12.000,00
Tanque de recepción	15.000,00
Mezclador de Sólidos	20.000,00
<b>I+D+i</b>	
	463.227,43
<b>FONDO DE MANIOBRA</b>	
3 meses de explotación	38.224,66
<b>TOTAL</b>	<b>2.354.361,79</b>

*Fuente: EGM Aguas*

### Otros gastos

Consisten en todos aquellos gastos, necesario para desarrollar el plan de negocio de EGM Aguas, para su expansión nacional como internacional.

**Tabla 23. Participación en Perú**

VISITAS PERÚ		INSTALACIÓN PERÚ	
<b>Vuelo</b>	2000	Alquiler	35000
<b>Hotel</b>	1400	Secretaria Bilingüe	12000
<b>Gastos personal</b>	1050	Técnico Especialista	90000
<b>Gastos represent.</b>	1400		
		<b>TOTAL</b>	<b>137000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5850</b>		

*Fuente: EGM Aguas*

**Tabla 24. Promoción**

COMUNICACIÓN		FERIAS Y EVENTOS	
<b>Revista</b>	17000	Personal	1800
<b>Especialista Comunicación</b>	35000	Stam Feria	4000
<b>Medios digitales</b>	3000	Material	5000
<b>Propaganda</b>	6000	Video Corporativo	4000
		Instalación Stam	4000
<b>TOTAL (Con Espec)</b>	<b>61000</b>		
<b>TOTAL (Sin Espec)</b>	<b>26000</b>	<b>TOTAL</b>	<b>18800</b>

*Fuente: EGM Aguas*

El presupuesto final de inversión para hacer frente al plan de Negocio es el siguiente:

**Tabla 25. Estructura de Inversión (EGM Aguas)**

	1er AÑO	2º AÑO	3º AÑO	4º AÑO	5º AÑO
<b>Instalaciones</b>					
Reingeniería	12.500.000,00				
Nuevas instalaciones	2.354.361,79				
<b>Promoción</b>					
Ferias y eventos	56.400,00	56.400,00	56.400,00	56.400,00	56.400,00
Comunicación	61.000,00	61.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00
<b>Participaciones Peru</b>					
Viajes	70.200,00	46.800,00	46.800,00	5.850,00	5.850,00
Ferias y eventos	37.600,00	37.600,00	37.600,00	37.600,00	37.600,00
Proinversión	15.000,00	15.000,00	15.000,00		
Instalación Oficina			137.000,00	137.000,00	137.000,00
<b>Inversión</b>	<b>15.094.561,79</b>	<b>216.800,00</b>	<b>318.800,00</b>	<b>262.850,00</b>	<b>262.850,00</b>
<b>TOTAL</b>					<b>16.155.861,79 €</b>

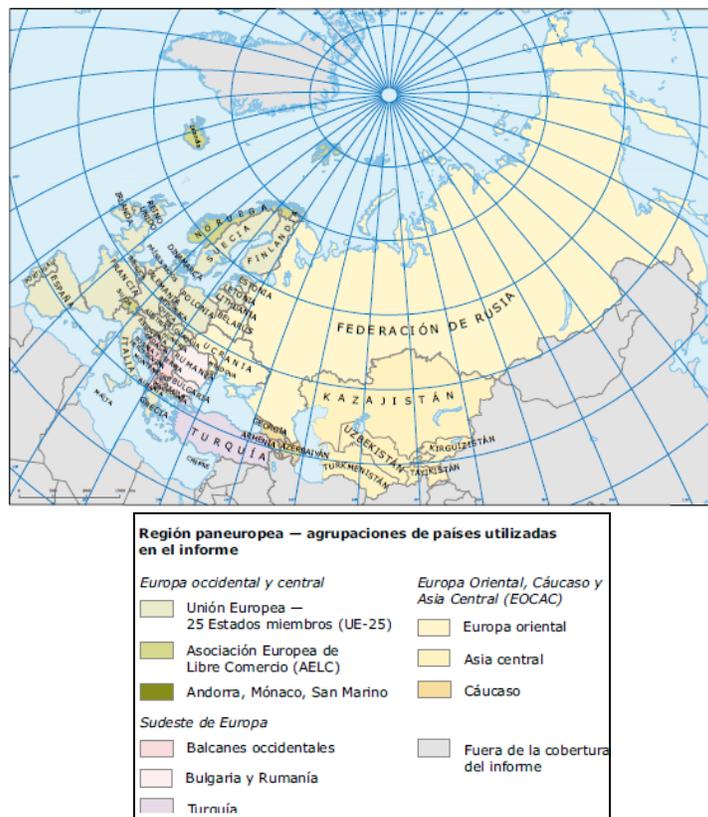
Fuente: EGM Aguas

## 4.2. DIVISIÓN EGM RESIDUOS

### 4.2.1. ANÁLISIS DEL MERCADO EN EUROPA

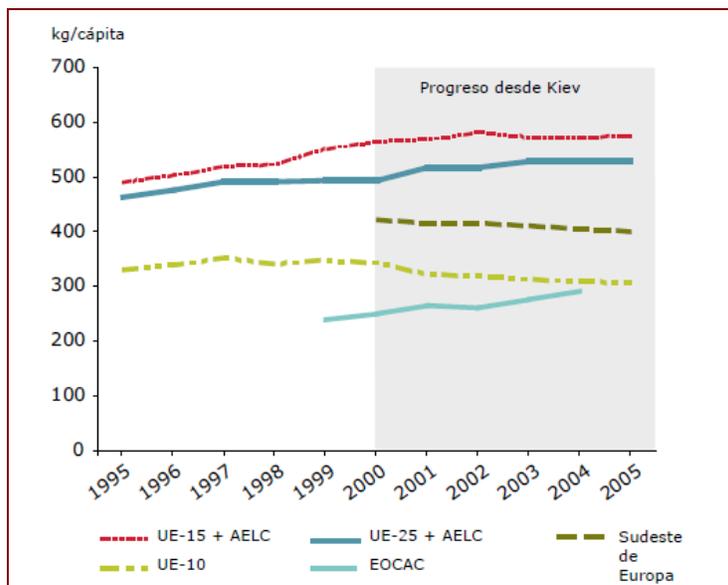
Los cambios socioeconómicos están generando cambios en los patrones de consumo de los países. Es importante ser conscientes de que la Europa occidental está generando cada vez más residuos. En cuestión de impacto, el vertedero sigue sin ser excesivamente aceptado, pero la realidad nos indica que es el método de gestión más común. Por ello, los Estados están llevando un mayor control de estos centros, estableciendo estrategias de gestión que determinan límites en porcentajes de RSU aceptados y legislación específica a la que someterá.

**Imagen 10. Agrupaciones de países europeos**



Fuente: Cuarto informe de Belgrado, Agencia Europea de Medio Ambiente

**Gráfico 7. Recogida de residuos urbanos**



*Fuente: Cuarto informe de Belgrado, Agencia Europea de Medio Ambiente*

Los países del sureste europeo, aunque cuentan con estrategias de gestión y legislación específica, no tienen suficiente capacidad para llevarlas a cabo, por tanto como mercado potencial se desestiman a corto y largo plazo.

#### **4.2.2. ANÁLISIS DEL MERCADO EN ESPAÑA**

España empezó tarde a interesarse por temas ambientales debido en parte a sus características socio-políticas. Sin embargo sus gobiernos han realizado grandes esfuerzos por ponerse a la altura del desarrollo medioambiental europeo, tanto es así, que participa en un número importante de acuerdos que implican obligaciones a cumplir.

No obstante, en la actualidad, debido a la crisis financiera en la que se encuentra, las medidas de desarrollo y control medioambiental se están viendo afectadas, y tienen un futuro en algunos aspectos inciertos, debido al esfuerzo económico que suponen.

**Tabla 26. Análisis DAFO del mercado de Residuos en España**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Turismo renovable.</p> <p>Políticas medioambientales basadas en las guías europeas.</p> <p>Compromiso de los gobiernos nacionales y regionales.</p>	<p>Promoción de vehículos eléctricos.</p> <p>Desarrollo sostenible.</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Desempeño débil sobre los indicadores ambientales.</p> <p>Lagunas en medidas financieras para mejorar el medio ambiente.</p>	<p>Incremento de la desertización</p>

*Biblioteca EOI. Datamonitor 360*

**Políticas medioambientales basadas en las guías europeas:** España ha ratificado los tratados internacionales europeos, desarrollando políticas ambientales adaptadas a la normativa europea. Se promueve un desarrollo sostenible para reducir el cambio climático, aprobando reducciones de emisiones de gas.

**Compromiso de los gobiernos nacionales y regionales:** son los gobiernos nacionales y regionales los responsables de su cumplimiento. Las autoridades ambientales se están focalizando en infraestructuras medioambientales de inversión y financiación.

**Desempeño débil sobre los indicadores ambientales:** España se enfrenta a grandes desafíos en cuanto a cambio climático y contaminación atmosférica regional, de acuerdo con los límites del protocolo de Kyoto. El País emitió un 57% más de CO<sub>2</sub> que en 1990, alejándose del 15% permitido por el Protocolo.

**Lagunas en medidas financieras para mejorar el medio ambiente:** España ha recurrido de forma general a subsidios para cumplir con la regulación medioambiental. Pero aún existe una

baja implantación de tasas medioambientales y todavía existen municipios no cobran servicios tales como agua y alcantarillado.

**Conocer las necesidades de energía a través de las energías renovables:** debido a la gran dependencia de España en cuanto a energía se refiere. El gobierno ha estado hasta hace unos meses incentivando el desarrollo de estas, no obstante a principios de 2012, se congelaron estas ayudas, y el desarrollo de estas tecnologías se puede ver reducido notablemente.

### Marco normativo institucional

Uno de los objetivos de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EDDS) es *“fomentar el consumo y la producción sostenible atendiendo a la desarrollo social y económico, respetando la capacidad de carga de los ecosistemas y disociando el crecimiento económico de la degradación medioambiental”*.

En aquellos países industrializados y con grandes urbes, los residuos son uno de los principales problemas medioambientales más graves. Por ello en la Directiva Marco europea de residuos (Directiva 2006/12/CE), se establece la obligación legal de establecer planes nacionales sobre residuos. En España, las responsabilidades a las comparten Administración central y Comunidades Autónomas, que serán las encargadas de elaborar las competencias y prioridades de sus planes y programas. Destacan:

***Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015 (PNIR)***, siendo el órgano promotor el Ministerio de Medio Ambiente. En el que se establecen las obligaciones legales como la obligación de elaborar un proyecto de planificación y unas previsiones por parte de las Administraciones competentes, incluidas las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales.

En el caso de España, se genera cantidades superiores de residuos y una tendencia al alza superior a los europeos (UE-27). Uno de los objetivos del PNIR es conseguir disminuir el ratio de generación de residuos urbanos per cápita un 10% a partir del 2010 y un 20% a partir del año 2015.

**Estrategia sobre la prevención y el reciclado de los residuos**, que establece las orientaciones para la actuación de la Unión Europea y describe los medios que permiten mejorar la gestión de los residuos. Los objetivos de esta son los siguientes:

- Mejora del marco legislativo general
- Prevención del impacto negativo de los residuos
- Fomento del reciclado de los residuos

***Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos (PDTGRNP), 2010 - 2019 de Andalucía.*** Este plan de gestión de los residuos no peligrosos en Andalucía se establece para el periodo de tiempo 2010-2019; sustituyendo al pasado plan de residuos creado para el periodo de tiempo 1999-2008. Este nuevo plan se redactó a partir de la puesta en vigor de la ley 7/2007 GICA.

El PDTGRNP es un plan que pretende avanzar en la gestión de los residuos no peligrosos. Para ello plantea diferentes líneas de actuación.

- Trata de impulsar la prevención de producción de residuos no peligrosos.
- Mejorar la recogida selectiva de los residuos y evitar en todo momento el depósito de los residuos en “todo-uno”.
- Mejorar el rendimiento de las instalaciones ya existentes de tratamiento de residuos no peligrosos y completar las infraestructuras para hacer frente a la demanda.
- Potenciar la jerarquía de la gestión de residuos. La jerarquía de gestión establece como principal prioridad la reutilización de los residuos. Si esto no fuera posible, el reciclado, la valorización energética y en última instancia, el vertido.
- Homogeneizar las gestiones de tratamiento y sus costes asociados.
- Reforzar el seguimiento y control de la gestión y sistematizar la aportación de datos en materia de residuos no peligrosos.
- Fomentar la participación en la correcta gestión de los residuos a todos aquellos agentes económicos y sociales implicados.
- Promover la I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación)

**Programa de prevención:** Como ya se ha comentado, uno de los objetivos de este plan es impulsar la prevención de producción de residuos no peligrosos y por ello, dentro del propio plan se ha establecido un programa de prevención donde se muestran actuaciones claves a seguir:

- La sustitución de las bolsas de plástico no biodegradables y la creación de un impuesto al consumo de bolsas de un solo uso.

- El establecimiento de acuerdos voluntarios de la Administración con los Sistemas Integrados de Gestión o las empresas.
- El impulso a los programas de la I+D+i en materia de reducción en origen y reutilización.
- La elaboración y publicación de manuales y guías prácticas para la prevención aplicables en los distintos ámbitos generadores de residuos.

Con este plan de prevención se pretende reducir la generación de residuos urbanos (Kg/hab y día) en el periodo marcado entre 2010-2019 desde 1,66 a 1,60 Kg/hab y día, reducir la generación de residuos de envases de 342.574 a 322.020 Tn/año, el uso de bolsas no biodegradables de 976 mill a 152 mill de bolsas/año, la generación de neumáticos fuera de uso 38.106 a 34.295 Tn/año y la generación de plásticos agrícola de 45.600 a 43.320 Tn/año.

Por otro lado, se prevé que la generación de residuos industriales no peligrosos se mantenga constantes hasta 2019, con un total de 2.620.816 Tn/año.

**Programa de gestión:** El PDTGRNP desarrolla un programa de gestión con la intención del cumplimiento de la jerarquía en la gestión unida al aprovechamiento de los recursos, la mejora de la eficacia, la eficiencia de los sistemas de tratamientos y la valorización de los rechazos, con la finalidad de aumentar la vida de los vertederos. Los principales objetivos que se plantean en el programa son:

- La mejora de la recogida selectiva.
- La mejora del funcionamiento de las plantas de recuperación y compostaje.
- Valorización energética de los rechazos generados en las plantas de tratamiento.
- La aplicación del principio de “quien contamina, paga”.
- La reducción de la cantidad de residuos depositados en vertedero.

Para el cumplimiento de los anteriores objetivos, el programa de gestión plantea algunas actuaciones claves. Dichas actuaciones van dirigidas a la administración competente como la aprobación del Reglamento de Residuos de Andalucía, la elaboración del Catálogo Andaluz de Residuos, la creación de una Oficina certificadora de la calidad del compost y la elaboración de un Programa Andaluz de Gestión de RCD.

Por otro lado, existen una serie de actuaciones dirigidas a aquellas empresas con concesiones para la gestión de los residuos tales como la definición de estándares mínimos de tratamiento junto con la homogeneización de los costes asociados a la gestión, la implantación de una red de puntos limpios en los polígonos industriales y la mejora de la gestión de vertederos y la implantación de instalaciones de valorización del biogás.

Las tendencias esperadas con el programa de gestión se redactan a continuación. Reducir el destino de los residuos urbanos en vertederos a favor de las plantas de clasificación, mejora en la recogida selectiva de la fracción de orgánica biodegradable domiciliaria, envases y pilas, aumento de los rechazos destinados a valorización energética, incremento de la producción de compost y aumento de la eficiencia de las instalaciones de selección de envases.

También se espera que la recogida, valorización y reciclaje de los residuos electrónicos y eléctricos se mantenga constante, el aumento del reciclado de los RCD y el descenso de su eliminación en vertederos. La recuperación y valorización de los NFU se mantendrán contantes, aumentará la valorización energética y la aplicación en suelos agrícolas de los lodos de EDAR, la reducción de la cantidad de residuos depositados en vertederos y por último el aumento de las dotaciones de infraestructuras como puntos limpios, instalaciones de aprovechamientos de biogás, plantas de clasificación de envases, plantas de recuperación de residuos específicos, compostaje y plantas de transferencia.

Finalmente, el Plan incluye también un **programa de seguimiento y control** y otro de **concienciación, difusión y comunicación**, donde trata de fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental.

***Plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía 2012-2020.*** El principal objetivo del PGRPA es la prevención en la generación de los residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Andalucía y para aquéllos que inevitablemente se produzcan, la reducción progresiva de su producción.

Los objetivos estratégicos del Plan son: La adaptación a la ley 22/2011 y las normativas nacionales y europeas en materia de RRPP, la prevención de generación de RRPP, promover el reciclado, la reutilización, la recuperación y la valorización, simplificar los trámites

administrativos, promover la coordinación interadministrativa y fomentar la educación ciudadana.

El PGRPA se estructura en 6 programas con los cuales pretende dar respuesta a los objetivos propuestos: desarrollo normativo, prevención, gestión, seguimiento y control, coordinación y educación y formación.

Dentro del **programa de prevención** se encuentra las líneas para introducir las políticas integradas de producto, el eco-diseño y el análisis del ciclo de vida en el ámbito de la prevención, como herramientas para reducir la peligrosidad e impulsar la prevención de producción de RRPP a partir del uso de las M.T.D.

Con el **programa de gestión** se pretende que para el 2020, el 100% de los RRPP deben ser valorizados, siempre y cuando sea técnicamente y económicamente viable. También, el 95% de los aceites usados deben ser recogidos, que el 100% sea valorizado y que el 65% sea mediante regeneración. Se pretenderá mantener las limitaciones de entradas de RRPP. Finalmente, se tratará de mejorar las infraestructuras de gestión de residuos peligrosos.

### Diagnóstico de la situación actual de los residuos peligrosos en Andalucía

La evolución de número de centros productores de RRPP está en continuo crecimiento. Los principales productores se encuentran en la provincia de Sevilla seguido por Málaga y Cádiz. La mayoría de la producción de residuos peligrosos se centra en unos pocos centros, de los que el 7% declaran el 93% de los residuos.

Los principales grupos de actividades que declaran RRPP son: sector agrícola y agroalimentario, sector energético, actividades extractivas y metalurgia, construcción, industria química, paraquímica, papel, cartón e imprenta, textil, cuero, madera y mueble, etc. Reparación de automóviles, servicios comerciales, valorización y eliminación de residuos.

Actualmente en Andalucía existen 446 gestores autorizados y 305 instalaciones de gestión, de las cuales 22 son de valorización material, 6 de valorización energética, 8 de tratamiento físico-químico, 2 vertederos de RRPP, 84 estaciones de transferencia, 8 para descontaminación de suelos y 174 Centros de descontaminación de vehículos al final de su vida útil (CDVUVU).

La procedencia de los RRPP es de Andalucía, otras comunidades autónomas y otros países como Gibraltar, Portugal e Italia. También es cierto que el destino de parte de los RRPP producidos en Andalucía es destinado a otras comunidades o a Gibraltar, Francia o Alemania.

### Evolución en la producción de los RSU en España

La cantidad de residuos urbanos generados en cada hogar está muy vinculada al sistema de producción y crecimiento económico y a los hábitos de consumo. Las actividades empresariales y comerciales también se tienen en cuenta en el cálculo de los porcentajes.

Existe un aumento de un 329,5% de residuos recogidos selectivamente entre 1998, que fue el comienzo de las políticas de reciclaje (1997), y 2007, debido en parte a los esfuerzos de concienciación y a la aceptación creciente del reciclaje en la población.

Hay que tener en cuenta que aunque la cantidad de residuos urbanos en su conjunto ha disminuido en un 5,1%, ha habido un aumento paralelo del número de hogares en un 32,8% en este periodo. Cada hogar español produjo de media 1,735 toneladas anuales de residuos doméstico en el año 2007.

Se han establecido objetivos de reducción en la producción de residuos urbanos por parte de las CCAA dentro de los planes autonómicos, por tanto, algunas Comunidades deben invertir sus tendencias para conseguir sus objetivos establecidos. Además, se vislumbra la necesidad de mejoras en la separación de residuos para disminuir así los volúmenes en vertederos.

**Tabla 27. Precios gestión de residuos en Sevilla**

PAGO POR DOMICILIO DE 3 PERSONAS (€ DOMICILIO/AÑO)	RECIBIDO X LA EMPRESA (€ TN/AÑO)	PAGO DEL AYUNTAMIENTO (€)
65,00	120,00	55,00

*Fuente: bibliografía EOI*

### Recogida de RSU en España

En el año 2009 en España, se recogieron 24,8 millones de toneladas de residuos urbanos, esto es un 5,9% menos que en 2008. De éstos, 20,3 millones de toneladas correspondieron a residuos mezclados y 4,4 millones de toneladas a recogida selectiva. Por persona, se llegaron a recoger 443,9 kg de RSU mezclados al año<sup>30</sup>.

En Sevilla, la cuota tributaria consistirá en una cantidad fija por tonelada de residuos, entregada por los “Terceros Autorizados”, que se determinará en función de la naturaleza y destino de los residuos. A tal efecto se aplicará la siguiente tarifa en concepto de vertido (entrega de residuos urbanos) de 34,05€ importe sin IVA €/tm, siendo con IVA de 36,77€<sup>31</sup>.

### Plantas de tratamiento y eliminación de RSU en España

En el ejercicio del año 2011, España ha facturado en el sector tratamiento y eliminación de residuos, un total de 1.275 millones de euros. Este dato corresponde con la cantidad facturada en el año anterior. No obstante, se trata de una cifra inferior a la máxima contabilizada en 2008.

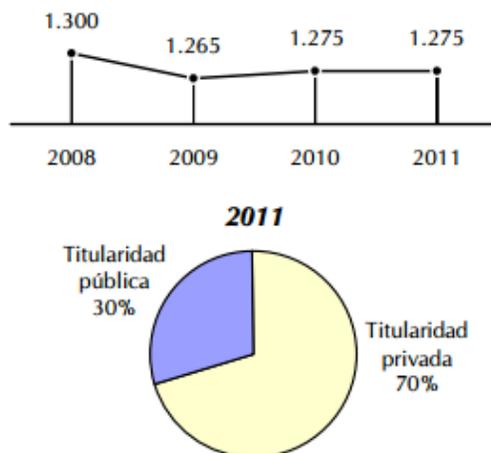
Esta cifra se ha visto afectada por dos motivos, por un lado el descenso del volumen de residuos generados, llegando a ser 23 millones de toneladas los generados en 2011, y por otro

<sup>30</sup> Fuente: Instituto Nacional de Estadística

<sup>31</sup> Fuente: Boletín Oficial de la provincia de Sevilla. Número 85. Viernes 13 de abril de 2012

la congelación y ralentización de inversiones en las nuevas instalaciones. Ambos factores propiciados por el deterioro de la actividad económica.

**Gráfico 8. Volumen de negocio (millones de euros)**



Fuente: DBK

Se ha sufrido el cierre de numerosos vertederos controlados, quedando activos unos 150, y se han puesto en marcha algunos centros de tratamiento. Hasta la fecha, son más de 370 plantas de tratamiento y eliminación. Son las entidades privadas las que cubren un volumen de negocio del el 70% del sector de RSU, quedando el 30% restante en manos de entidades con titularidad principalmente pública.

La estructura del sector se concentra en grandes grupos empresariales de la talla de Acciona, Befesa, Cepsa, FCC, ACS, líderes en construcción y medioambiente, que tienen un peso importante en la economía del País y en numerosas ocasiones se asocian con empresas con titularidad pública, privadas o mixtas a nivel local y regional en el sector de servicios urbanos. Así pues, cinco de los competidores en el reparten el 55% del valor total del mercado de gestión y tratamiento de residuos.

Debido a la disminución del volumen de concursos públicos para la instalación de nuevas plantas que se está dando en el País sumado a la presión sobre los precios y a un descenso de la actividad, las empresas están dirigiendo sus objetivos a buscar oportunidades en otros países.

## Tratamiento de residuos peligrosos y no peligrosos

En España se gestionó por parte de las empresas de tratamiento de residuos, un total de 49,9 millones de toneladas de residuos no peligrosos de los cuales el 47,4% se destinó a reciclado, el 47,7% al vertido y el 4,9 a la incineración. De residuos peligrosos en el año 2009 se generaron 2,7 millones de toneladas.

**Tabla 28. Residuos no Peligrosos.**  
**Porcentaje según tipo de tratamiento. Año 2009**

	Reciclado	Vertido	Incineración
<b>Total gestionados</b>	<b>47,4</b>	<b>47,7</b>	<b>4,9</b>
Residuos químicos (excepto lodos de efluentes industriales)	38,7	59,3	2,0
Residuos sanitarios y biológicos	0,0	97,8	2,2
Residuos metálicos	96,2	3,8	0,0
Residuos de vidrio	99,8	0,2	0,0
Residuos de plástico	90,3	9,7	0,0
Residuos de papel y cartón	98,5	1,5	0,0
Residuos de madera	94,0	5,7	0,3
Residuos textiles	44,0	56,0	0,0
Equipos electrónicos y vehículos desechados	68,6	31,4	0,0
Residuos animales y vegetales	95,7	4,1	0,2
Residuos mezclados	9,3	80,1	10,6
Lodos comunes	49,6	43,1	7,2
Residuos solidificados, estabilizados o vitrificados	0,7	99,2	0,1

*Fuente: Instituto Nacional de Estadística*

En 2009 de los residuos peligrosos gestionados, se destinaron al reciclado el 61,4%, el 26,9% al vertido y el 11,7% a la incineración.

**Tabla 29. Residuos peligrosos.**  
**Porcentaje según tipo de tratamiento. Año 2009**

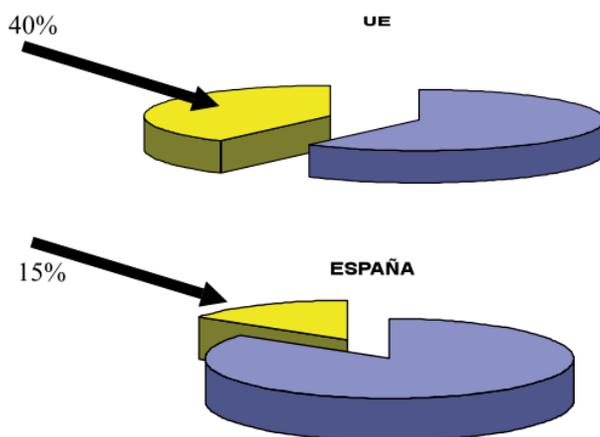
	Reciclado	Vertido	Incineración
<b>Total gestionados</b>	<b>61,4</b>	<b>26,9</b>	<b>11,7</b>
Residuos de aceites usados	94,9	2,2	2,9
Residuos químicos (excepto lodos de efluentes industriales)	62,2	17,4	20,4
Residuos metálicos	97,4	2,6	0,0
<b>Equipos electrónicos y vehículos desechados</b>	<b>99,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

### Residuos de construcción y demolición, RCD.

Debido a la facilidad de obtención de áridos en España, las políticas para el reciclaje de los RCD no son tan efectivas como en otros países europeos. En Holanda por ejemplo, se llega a porcentajes en el reciclaje de áridos del 80%, mientras que España alcanza sólo el 15%.

**Gráfico 9. Reciclaje en EU y España en 2009**



Fuente: GERD

A través del RD 105/2008, de 1 de febrero, se aplica el principio de responsabilidad del productor, el de prevención de residuos y la corresponsabilidad entre todos los agentes que intervienen en la cadena de producción y gestión de los RCD (promotores, proyectistas, direcciones facultativas, constructores, gestores, etc.). Por otra parte, se espera que contribuya al desarrollo sostenible de un sector tan importante para la economía española como es el sector de la construcción.

Aunque el RD 105/2008, de 1 de febrero, no establece objetivo cuantitativo, el Parlamento Europeo aprobó el 17 de junio de 2008 una modificación de la Directiva Marco de Residuos que establece una serie de objetivos sobre reciclado de RCD, entre ellos:

“Se exige a los estados miembros que adopten las medidas necesarias para garantizar que antes de 2020, el 70% en peso de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y demolición (con exclusión de materiales naturales definidos en la categoría 17 05 04 del LER) sean destinados a operaciones de reutilización, reciclado y otras operaciones de valorización de materiales.”

Se estima que hasta el 2007, se han vertido más del 50% de los RCD generados de forma incontrolada y de los tratados correctamente en torno al 30% (12 millones de toneladas), se envían directamente a vertedero, siendo apenas 3 millones de toneladas las valorizadas como árido reciclado. Es decir, sólo el 25% de los tratados correctamente se valorizan. Y por tanto el 75% se apila en vertederos.

Son 120 instalaciones en España las que reciclan RCD. En Sevilla, los competidores en este sector son la Mancomunidad de los Alcores (ecoalcores), UTE Alcores (alcorec), Cabrera sur.

### **Combustibles sólidos de residuos, CSR.**

Los principales países europeos en los que se produce y utiliza CDR a partir de residuos urbanos son Alemania, Reino Unido e Italia, siendo el principal sector demandante el cementero, aunque cada vez están tomando más peso las centrales térmicas convencionales.

Actualmente, en España, existe una demanda creciente de CDR que cumpla los requisitos técnicos, definidos por la instalación de co-incineración de destino y los requisitos medioambientales exigidos por la Consejería de Medio Ambiente, en el caso de Andalucía.

Hasta ahora, dicha demanda se centra en plantas cementeras, aunque también las plantas de energía alimentadas con carbón, gas o fueloil y ciertos procesos industriales, como los hornos de cal o los productores de asfalto se unen a ella.

**RAEES, NFU, pilas y acumuladores, VFU, aceites industriales usados, suelos contaminados.**

En los últimos siete años se han aprobado regulaciones específicas para estos distintos grupos de residuos. Y se han puesto en marcha numerosos programas de I+D+i destinados a la mejora y desarrollo de los tratamientos que optimizan su gestión. Exceptuando los RAEE, el resto de residuos observan aún deficiencias en el cumplimiento de su legislación específica, y son muchas las CCAA que no aportan datos en para la aproximación actual de su situación.

La gestión de los RAEE, se establece por el Real Decreto 208/2005, que determina una serie de obligaciones y su cumplimiento. En Andalucía, además existe el Plan de Gestión de Residuos Peligrosos<sup>32</sup>.

En concreto para los RAEE, se prevé la creación de Sistemas Integrados de Gestión (SIG), que asumen las obligaciones de los productores para recoger selectivamente y tratarlos de forma ambientalmente correcta. Se trata de un mercado en el que son pocas las empresas estatales que tienen cabida y donde se hace difícil entrar.

---

<sup>32</sup> Aprobado según el Decreto 7/2012, de 17 de enero, que introduce mas especificaciones en su apartado 9.2.3.2

**Tabla 30. Instalaciones de tratamiento de RAEE**

Nombre	Capacidad (t/año)	Comunidad Autónoma
Recilec	8.000	Andalucía (Aznaicolllar)
RAAEE	20.000	Aragón (Zaragoza)
Mac Insular	3.600	Baleares (Bunyola)
Electrorecycling	15.000	Cataluña (Pont de Vilomara)
Pilagest	400	Cataluña (Pont de Vilomara)
Indumetal Recycling	1.200.	Madrid (San Agustín de Guadalix)
Recytel	30.000	Madrid (Campo Real )
Retralec	105.000 (u/año)	Madrid
Intermex	250	Madrid (Arganda del Rey)
Reydesa Recycling	S.D.	País Vasco (Legutiano)
Indumetal Recycling	60.000.	País Vasco (Erandio)
Vaersa	600	Comunidad Valenciana

Fuente: SIG

No obstante, todavía no se distingue suficientemente entre régimen de entrega y recogida de los RAEE domésticos y los originados en las instituciones, comercios o empresas. Se están empezando a implantar medidas preventivas relacionadas con el eco-diseño.

### **Neumáticos fuera de uso**

En España actualmente encontramos dos entidades gestoras legalmente establecidas que actúan como Sistemas de Gestión Integrados: SIGNUS Ecovalor, S.L. y TNU, S.L.

Ambas, se rigen por el RD 1619/2005, de 30 de diciembre (BOE 2006). En ella se define como productor de neumáticos a toda persona física o jurídica que fabrica, importa o adquiere en otros estados miembros de la UE, neumáticos que sean puestos en el mercado nacional. El generador de neumáticos fuera de uso es la persona física o jurídica que, como consecuencia de su actividad empresarial o de cualquier otra actividad genere NFU. Los productores deben adoptar las medidas necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en el Plan<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> Fuente: PNIR 2009

Así, en este RD, se determinan las obligaciones que los agentes económicos pueden llegar a desarrollar. Existen dos opciones para gestionar los NFU, bien a través de SIG o bien siendo autorizados como gestores por las CCAA.

**Tabla 31. Tablas de datos de NFU y SIG**

Tabla 1. Evolución de la generación de NFU en España

AÑOS	1998	2005	2007
<b>NFU generados (t)</b>	241.081	302.000	341.000

Fuente: SIGNUS Ecovalor.

Tabla 2. Actividades de gestión de los NFU en España (año 2004)

Año 2004	Cantidad (t)	%
Generación	305.718	100
Recauchutado	37.173	12,2
Reciclado de material	42.500	13,9
Valorización energética	52.500	17,2
Vertido	153.787	50,3
Exportación y reutilización	19.758	6,4

Fuentes: AER y BLIC

Tabla 3. Actividades de gestión en España realizadas por los SIG en 2007

	Signus Ecovalor	%	TNU	%
Recogida	213.542	62,62	55.326	16,22
Reutilizado y Recauchutado	18.035	5,3	8.852	2,6
Reciclado de material	123.575	36,24	22.684	6,65
Valorización energética	21.960	6,44	23790	6,9

(\*)La cantidad total recogida entre ambos SIG es de 268.868 t, es decir, 72.132 t menos que el total de 341.000 t generadas en todo el país.

Tabla 4: Instalaciones de reciclado y valorización energética de NFU

Instalaciones	Número
Reciclado	20+4 (en construcción)
Valorización energética	13+1 (en construcción)

Fuente: PNIR 2009

Se ve en estas tablas que la generación de NFU es un mercado en aumento, pero que sin embargo, más del 78% del mercado está gestionado a través de SIG. También se aprecia un importante aumento del reciclado entre 2004 y 2007.

Debido al progresivo aumento del precio del petróleo, se hace cada vez más visible la necesidad, tanto ecológica como económica, de valorizar energéticamente los NFU. No

obstante, las técnicas de separación de sus componentes no están suficientemente depuradas como para rentabilizar a gran escala esta vía de gestión.

Existen objetivos tanto numéricos como medidas y principios de actuación en el PNIR, que orientan las tendencias del mercado de NFU.

### **Empresas competidoras del sector**

Las empresas más influyentes en materia de servicios ambientales y residuos en España se detallan a continuación:

- **Abengoa**: La compañía centra su negocio en cinco líneas: solar, bioenergía, servicios medioambientales, tecnologías de la información y los servicios y de ingeniería y construcción industrial. Respecto a servicios ambientales, Abengoa opera a través de Befesa, una empresa internacional dedicada a la gestión de residuos industriales y del agua.

La división de gestión de residuos industriales se centra en el tratamiento y reciclaje de los residuos resultantes de la fabricación de acero común, acero inoxidable y de la galvanización del acero y los servicios de recogida y tratamiento de residuos de aluminio a partir de la producción y comercialización de aleaciones de aluminio.

La división de gestión de residuos industriales ofrece servicios integrales de gestión de residuos a los clientes industriales. Se ocupa de todas las etapas del ciclo de gestión de residuos industriales, que van desde el transporte, almacenamiento temporal, tratamiento y valorización, a la recuperación y disposición final controlada y segura.

- **Actividades de construcción y servicios, S.A. (ACS)**: ACS opera a través de cuatro segmentos de negocios: servicios industriales, construcción, medio ambiente y concesiones.

El segmento de medio ambiente ofrece dos líneas principales de negocio: los servicios ambientales y el mantenimiento de las instalaciones públicas y privadas relacionadas con la conservación del medio ambiente. El segmento opera a través de dos filiales de ACS, Urbaser y Clece.

La línea de negocio de Servicios Medioambientales presta servicios relacionados con la gestión de residuos: tratamiento, limpieza viaria, recogida de residuos, transporte, reciclaje de los residuos urbanos, la gestión integrada del ciclo del agua y jardinería urbana.

- **Ferrovial, S.A:** Ferrovial opera a través de cuatro divisiones de negocios: construcción, servicios, aeropuertos y carreteras de peaje.

La división de servicios opera a través de la filial, Ferrovial Servicios. Es una de las primeras empresas europeas que prestan servicios de gestión ambiental y de mantenimiento de las instalaciones públicas y privadas en el Reino Unido y España. Ferrovial Servicios opera a su vez con (Amey, Cespa y Ferrosfer).

Cespa ofrece servicios urbanos y medioambientales. La compañía opera actualmente en España, Portugal y Andorra. Cespa es una de las empresas líderes en la jardinería, limpieza de calles, gestión de residuos industriales, recogida de residuos urbanos y tratamiento de todo tipo de residuos. Por otro lado, Ferrosfer se dedica a la conservación de la infraestructura.

- **Grupo AGBAR:** Se dedica principalmente en el negocio del ciclo del agua. La gestión de la recogida, tratamiento, distribución, depuración, vertido y reutilización del agua. Está presente en nueve países, entre ellos España, Cuba, Colombia, Chile, México, Reino Unido, Argelia, China y Perú, sirviendo alrededor de 26 millones de habitantes en todo el mundo.

Por otro lado, Agbar también se dedica a las actividades de recogida y transporte de residuos líquidos, así como consultoría ambiental, proyectos de ingeniería hidráulica y alcantarillado, y proyectos de distribución de agua, plantas de tratamiento de agua e instalaciones de desalinización.

- **Fomento de Construcciones y Contratas, S.A. (FCC):** Opera a través de varios segmentos de negocio: construcción, servicios ambientales, cemento, energía, entre otros.

El segmento de servicios ambientales trabaja en la recogida, tratamiento y eliminación de residuos sólidos urbanos, limpieza viaria, mantenimiento del sistema de alcantarillado, mantenimiento de parques y jardines, tratamiento y eliminación de residuos industriales, servicio de gestión del agua, mobiliario urbano, inspección técnica de vehículos, estacionamiento y transporte de pasajeros. El segmento trabaja principalmente en Europa, África y América.

- **Acciona, S.A:** La compañía opera a través de varios segmentos de negocio: infraestructuras, energía, agua, servicios urbanos y medioambientales, servicios de logística y transporte, etc.

El segmento ambiental de la compañía ofrece la recogida y tratamiento de R.S.U, la jardinería urbana y los servicios de limpieza.

Respecto al análisis DAFO de estas empresas todas coinciden en que sus fortalezas son la buena diversificación de la empresa en todo el territorio internacional, sus oportunidades son el crecimiento en otros países de Latinoamérica o Asia, las debilidades son la elevada dependencia de España y las Amenazas las regulaciones del gobierno.

#### **4.2.3. ANÁLISIS DEL MERCADO EN PORTUGAL**

Portugal, hasta su inmersión en la crisis económica actual, había estado realizando mejoras en el ámbito medioambiental según la Comisión Europea, pues debían ponerse al día en temas legislativos. Una de estas medidas ha sido la implantación de mayores tasas ambientales en industrias perjudiciales para el medio ambiente. También, el plan de Estabilidad y Crecimiento propuesto para el período 2010-2013, relativo a las medidas fiscales, prevé un fortalecimiento de estas mejoras para ayudar a la sustentabilidad fiscal.

- **Mercado político:** Ha establecido relaciones multilaterales con países fuera de la eurozona de habla portuguesa, sobre todo países sudamericanos y africanos.
- **Mercado ambiental:** las leyes portuguesas en materia medioambiental se basan en contaminación atmosférica y en las actividades potencialmente dañinas para el medio ambiente haciendo hincapié en sus mediciones de aguas, aire y ruidos. En 2011, el 45% de la electricidad producida provenía de energías renovables.

- 1.1.1. Protección de la biodiversidad.
- 1.1.2. Incremento tasas de emisión.
- 1.1.3. Evaluaciones de impacto antes de dar permisos a empresas extranjeras en áreas ambientalmente sensibles.
- 1.1.4. Futura protección del medio marino.

**Tabla 32. Matriz DAFO: Mercado en Portugal**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Energías renovables Protección de biodiversidad Políticas ambientales fuertes	Financiación en nuevas tecnologías renovables Iniciativas en energía solar
DEBILIDADES	AMENAZAS
Dificultad en el control de emisiones de CO <sub>2</sub>	Preocupaciones relacionadas con la evolución legal Medidas fiscales ante la crisis afectará a las iniciativas ambientales

*Biblioteca EOI. Datamonitor 360*

**Políticas ambientales Fuertes:** Portugal ha desarrollado y fortalecido el marco ambiental en cuanto a planes y programas de acuerdo a los requerimientos de la Unión Europea. Dichos marcos legales han incluido la Ley de Aguas de 2005, Ley de Residuos de 2008 y la Ley sobre Medio Ambiente de 2008.

Por otra parte, ha fortalecido sus tasas ambientales. Las correspondientes a aguas y residuos han sido introducidas, así como la obsolescencia de productos como las bombillas y las emisiones de CO<sub>2</sub> de los automóviles también han sido incluidas.

**Dificultad en el control de emisiones de CO<sub>2</sub>:** De acuerdo con el Protocolo de Kyoto, en el periodo 2008- 2012, Portugal podía incrementar sus emisiones hasta en un 27% respecto a los niveles de 1990. Sin embargo, la Comisión de Cambio Climático ha sobrepasado en 19,91 millones de toneladas, es decir, un 5% sobre los niveles de 1990.

**Preocupaciones relacionadas con la evolución legal:** Aunque Portugal había modificado y fortalecido algunas de sus leyes, la Comisión Europea no lo vio suficiente y dio dos meses de margen para cumplimentar lo requerido según la Corte Jurídica Europea. Además, deberían vigilar la degradación de la costa debido a la rápida urbanización de la misma; hecho que permitiría la mejor conservación de la biodiversidad del lugar. Otro punto que deberá tener en cuenta es el aumento del nivel del mar debido al cambio climático.

**Medidas fiscales ante la crisis afectará a las iniciativas ambientales:** El deterioro del dinero público dificultará al gobierno encarecer las tasas ambientales.

Los mecanismos legales en materia medioambiental aparecen en el Código Penal portugués, en la Ley Básica de Medio Ambiente y en la Ley de Impacto Ambiental. Tiene una regulación específica los residuos (Decreto 239/97) sobre eliminación y almacenamiento no autorizado de los mismos. En su artículo 6.1 especifica que el responsable final es el productor del residuo.

Otro permiso importante es el de uso de aguas (industriales, privado, para producción de energía...), la gestión de aguas grises, de aguas de lavado, de construcción y de aguas marinas.

### Marco normativo institucional

*Decreto Ley 239/ 97, de 9 de Septiembre, sobre la gestión de residuos, su recogida, transporte, almacenamiento, tratamiento, valoración y eliminación, como forma para no constituir peligro a la salud humana o el medio ambiente.*

El conflicto y la gravedad relacionados con la gestión de los residuos revisten en su magnitud de producción, que es tal que es imposible para el Estado corresponder con la tarifa que la Constitución le atribuye. Por tanto, el objetivo de este decreto- ley es la reducción de la producción de los residuos nocivos mediante la transformación de los procesos productivos utilizando tecnologías más limpias y la reutilización. A su vez, quieren asegurar su valorización, reciclaje y, en última instancia, su correcta eliminación. Tiene su propio plan de gestión de residuos.

La responsabilidad del destino final reside exclusivamente en el producto; así como los costes de su gestión. Cuando el productor sea desconocido, la responsabilidad recaerá sobre el receptor. Cuando los residuos provengan de países terceros, la responsabilidad y costes de gestión serán de su responsable en territorio portugués.

Autorización competente será el Ministerio de Medio Ambiente para aquellas actividades descritas en la Tabla de Clasificación de Actividades Industriales. Mientras que en los demás casos, lo será el Instituto de Residuos; a excepción de los residuos hospitalarios, cuya

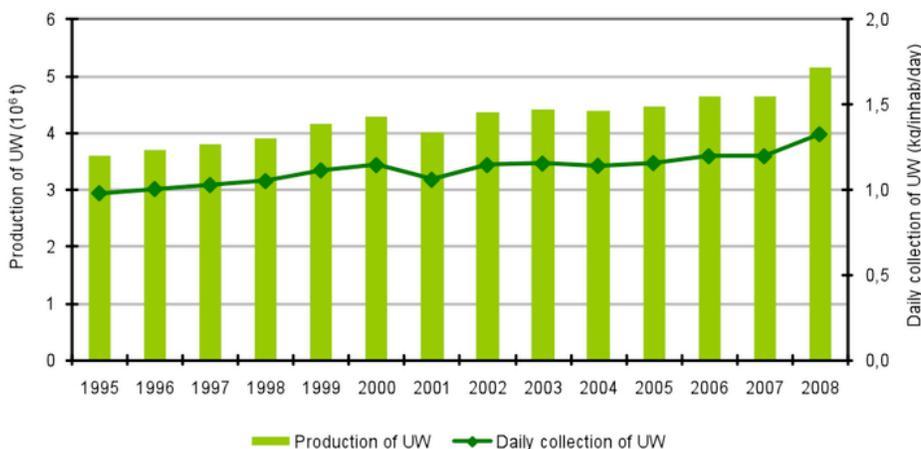
administración competente es la Dirección General de Salud, vinculada a la opinión del Instituto de Residuos.

Las operaciones de incineración de residuos serán expuestas a opinión del Instituto de Meteorología. Dichas opiniones deberán ser respondidas en un plazo máximo de 90 días.

### Generación de residuos

Atendiendo al Plan Estratégico sólido de Portugal de Residuos Urbanos 2007-2016 (PERSU II), la meta de Portugal era producir 4.993 millones de toneladas en el año 2008. Sin embargo, fueron cerca de 5.059 millones de toneladas las producidas. Dichos datos equivalen a una media de producción por habitante y día de 1,3 kg, lo que significa que está por debajo de la media europea; aunque son niveles superiores a los de 2004, cuando la producción era 1,2kg/hab/día (Gráfico 10).

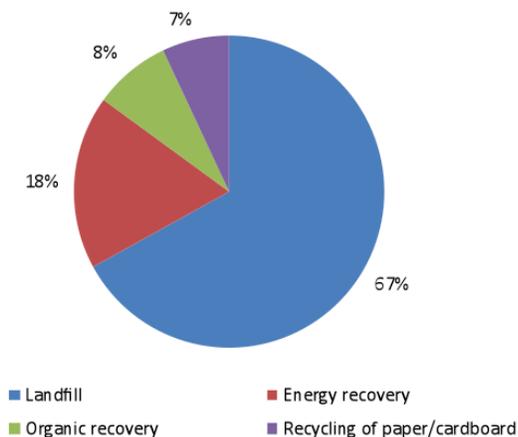
**Gráfico 10. Producción diaria y recogida de RSU**



Fuente: [www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

Casi la mitad de esas 5.059 millones de toneladas de RSU, 2.606 millones, fueron residuos biodegradables urbanos. De los cuales, el 67% fue enviado a vertederos de residuos sanitarios, el 7% eran residuos de papel y cartón que fueron reciclados, el 18% fue utilizado para recuperación de energía y el 8% restante para la recuperación ecológica, como se indica en la (Gráfico 11)

**Gráfico 11. Destino de los RSU**



[www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)

En el año 2007, fueron las industrias de construcción junto sus agregados comerciales y las cementeras y las actividades mineras y canteras los sectores que generaron más residuos.

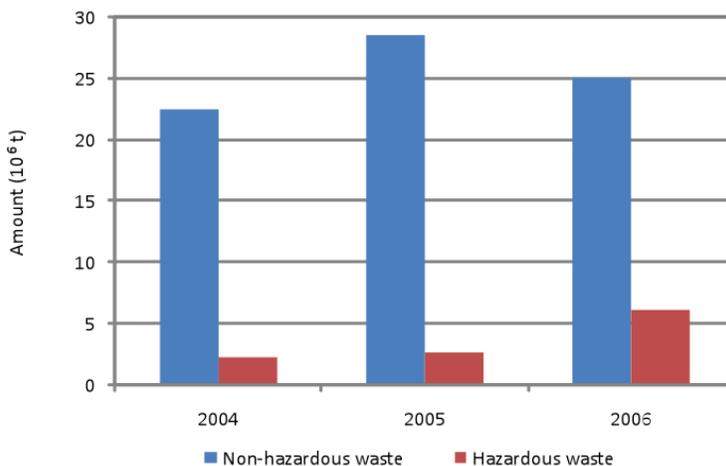
### Residuos peligrosos

Los últimos años, el mercado de gestión de residuos peligrosos ha mostrado un gran dinamismo como consecuencia del desarrollo de la legislación en materia de peligrosidad de residuos y un mayor grado de cumplimiento. Por ello, las empresas gestoras de este tipo de residuos generaron un volumen de negocio, en 2007, de 132 millones de euros; suponiendo un crecimiento del 20% respecto al año anterior. Los datos de producción de este tipo de residuos fueron, para 2005, de 900.000 Tn excluyendo los residuos de industrias extractivas. Más de la mitad correspondió a lodos, aguas contaminadas y depósito químicos, destacando la participación de los aceites usados, situada en torno al 10%.

El volumen de residuos peligrosos tratados para este año, 2005, fue de unas 360.000 Tn, en torno al 40% del volumen total producido. Cerca del 45% del volumen tratado se destina a reciclado mientras que, entre los procesos de eliminación, la incineración el 20% del total, destacando la incineración con valorización energética.

Aún con la situación económica actual, en el período 2004-2006, la proporción de residuos peligrosos aumentó un 9%; alcanzando un total del 19% (Gráfico 12).

**Gráfico 12. Producción de residuos peligrosos y no peligrosos 2004- 2006**



www.eea.europa.eu

Sin embargo, en los últimos años, la actividad ha estado marcada por el descenso del volumen de residuos generados y por la ralentización de las inversiones en nuevas instalaciones debido a la actual crisis económica.

### Reciclaje

En el año 2007, el 82% de todo el papel y cartón se recicló, así como el 71% de la madera y el 63% de los envases metálicos. Éste fue el año con mayores tasas de reciclaje. Aun así, las tasas de reciclaje de vidrio (46%) y de plásticos (15%) se mantuvieron constantes. Además, el aumento de sus precios en los mercados motivó un notable aumento de las ventas de residuos reciclados, especialmente en el de productos metálicos, alcanzando los 604 millones de euros. Correspondiendo algo más del 75% de dicha facturación a la venta de residuos de metal.

El mercado del reciclado de residuos en Portugal presentaba favorables perspectivas a medio plazo, pero el deterioro de la actividad productiva y de la coyuntura económica supone una amenaza. Por ello, desde 2009 se observa un descenso en el volumen de ventas de reciclados metálicos; aunque no para el resto de residuos reciclados, que siguen presentando

tasas de variación positivas como consecuencia del todavía amplio margen de crecimiento que presentan las tasas de reutilización.

La entidad privada *Sociedade Ponto Verde* (SPV) es una de las dedicadas a la venta de este tipo de residuos según las tarifas indicadas en la Tabla 33:

**Tabla 33. Valores por peso y tipo de material**

MATERIAL	VALOR ACTUAL (€/ KG)	VOLUMEN DE NEGOCIO ANUAL EN 2009 (€)
Vidrio	0,029	2.340.000,00
Papel y cartón	0,082	4.800.000,00
Plástico	0,661	68.255.000,00
Acero	0,130	1.562.000,00
Aluminio	0,767	2.410.000,00
Madera	0,015	90.000,00

Fuente: [www.pontoverde.pt](http://www.pontoverde.pt)

### Situación actual en el mercado de los residuos sólidos urbanos

El número de instalaciones destinadas a tratamiento y eliminación de residuos urbanos ha registrado un fuerte aumento en la última década como consecuencia de las crecientes exigencias en materia medioambiental. No obstante, la evolución más reciente ha estado marcada por el menor número de aperturas de centros de tratamiento y el cierre de numerosos vertederos. El número total de centros de tratamiento y eliminación de residuos urbanos supera los 370 excluyendo las estaciones de transferencia.

El mercado privado de servicios urbanos aumentó en 2010 un 0,6% con unas ganancias totales de 167 millones de euros. Como se indica en la Tabla 34, el segmento más importante dentro del sector residuos es el de recogida y transporte, con una participación sobre el volumen de negocio del 54% en 2010. A continuación se sitúa el de limpieza viaria con un 20%.

El resto del mercado se repartió entre tratamiento y eliminación de residuos, actividad en la que las empresas privadas tienen una baja participación y otros servicios.

El abandono de actividad de algunos competidores, así como las operaciones de fusión y compra de empresas registradas en los últimos años han acentuado el grado de concentración de la oferta en el sector. En 2010 operaban 35 empresas privadas; reuniendo las cinco primeras una cuota de mercado conjunta ligeramente superior al 80%.

**Tabla 34. Facturación de las entidades privadas en 2010**

ACTIVIDAD	FACTURACION (MILLONES DE €)
Recogida y transporte de residuos	90,50
Limpieza viaria	36,00
Tratamiento y eliminación de residuos	24,50
Otros servicios	16,00

*Fuente: www.DBK.es*

Además, hay una gran diferencia de costes de recogida y tratamiento de los residuos entre instalaciones públicas y privadas que se debe a la ausencia de contabilidad analítica por parte de los municipios, donde hay procedimientos, como la compra de combustible o amortizaciones, que no son contabilizados. Así, los costes de gestión varían considerablemente cuando la operación es efectuada por entidades públicas o es delegada a empresas de capital privado. Pudiendo haber una variación por año de 118,72 millones de euros en sus facturaciones. La diferencia de dichos costes se refleja en la **Tabla 35**.

**Tabla 35. Diferencia de precios entre entidades públicas y privadas**

ENTIDADES	COSTE DE RECOGIDA INDEFINIDA (€/ Tn)	COSTE DE TRATAMIENTO (€/ Tn)
<b>Público</b>	23,00 - 24,00	15,00
<b>Privado</b>	35,00- 40,00	17,00

Fuente: [www.DBK.es](http://www.DBK.es)

De esta forma, el valor anual medio de gasto de las entidades públicas por los servicios de recogida y tratamiento de residuos y limpieza de calles es, según la Tabla 36:

**Tabla 36. Valor anual medio de gasto de entidades públicas**

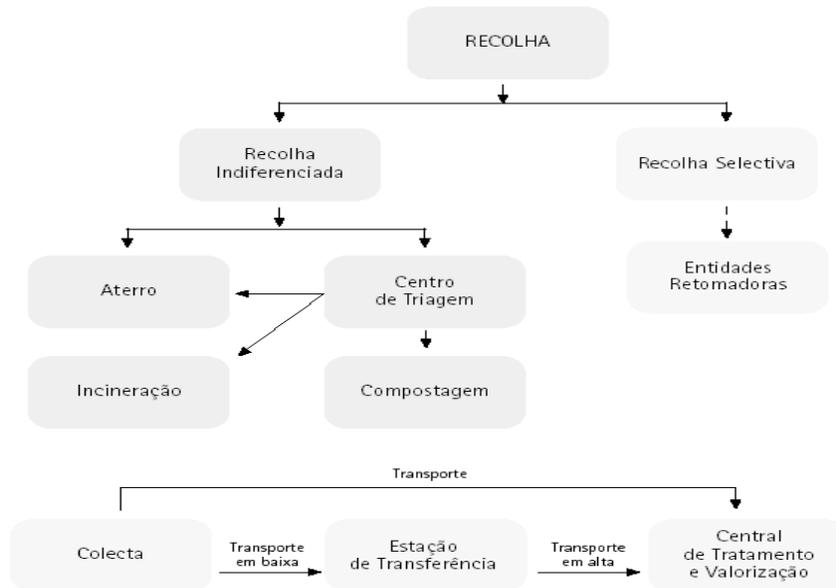
OPERACIÓN	GASTO (€/HABITANTE)
<b>Gestion y tratamiento de RSU</b>	30,41
<b>Limpieza de calles</b>	20,87
<b>TOTAL</b>	51,28

Fuente: [www.DBK.es](http://www.DBK.es)

### **Formas de gestión**

En Portugal, como en España, el método de gestión de residuos es muy parecido. Existe tanto la recogida selectiva, cuyos residuos se envían a los centros de reciclaje, como la indiferenciada, residuos enviados directamente a vertederos o centros de triaje. La gestión de residuos sólidos urbanos sigue el esquema siguiente:

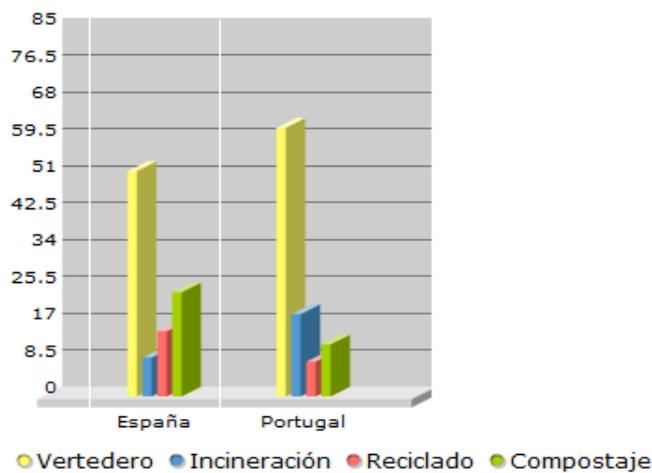
**Imagem 11. Sistema de gestão de RSU**



Fuente: [www.recuperaresiduosnecementeras.org](http://www.recuperaresiduosnecementeras.org)

En Portugal, como se observa en el Gráfico 13, se utiliza el vertedero como forma mayoritaria a la hora de eliminación de residuos seguido de la incineración, el compostaje y, como última opción, el reciclaje.

**Gráfico 13. Diferentes formas de gestión de los RSU**



Fuente: [www.recuperaresiduosnecementeras.org](http://www.recuperaresiduosnecementeras.org)

### **Concursos públicos** <sup>34</sup>

Las licitaciones para el sector residuos han aumentado un 14% respecto al año pasado; representando un 28% de las adjudicaciones totales, con 88,5 millones de euros en contratos. Tendiendo a ser el sector que más dinero mueve en la contratación pública.

Fue el municipio de Lourdes quien tuvo la licitación más importante en materia de residuos, pues la utilizó para la compra de tres vehículos de recogida de RSU de 15m<sup>3</sup> por un valor de 450.000 euros. En las adjudicaciones destaca el consorcio.

Egeo/SIVAV/Carmona/Lema Ambiente, que retirará el fango industrial en el vertedero de Santo André, por valor de más de nueve millones de euros y patrocinados por Águas de Santo André.

### **Plan de intercambio de residuos en línea para la redistribución de los recursos reutilizables** <sup>35</sup>

La aprobación por el Gobierno portugués de una ley en Septiembre de 2009 ha permitido la creación de un mercado electrónico para la comercialización de residuos. La intención es estimular el intercambio de diversos tipos de residuos, al ofrecer así a las empresas la oportunidad tanto de vender como de comprar residuos reutilizables, permitiendo maximizar el valor de sus residuos.

Según el Ministerio de Medio Ambiente de este país, la plataforma electrónica «racionalizará la distribución de recursos, reducirá los costes y la demanda de materias primas y promoverá potencialmente la simbiosis industrial». Como resultado, el Ministerio cree que el sistema se autofinanciará y será compatible con los modelos integrados de gestión de residuos.

---

<sup>34</sup> [ec.europa.eu/competition/sectors/energy/waste\\_management.pdf](http://ec.europa.eu/competition/sectors/energy/waste_management.pdf)

<sup>35</sup> [http://ec.europa.eu/environment/etap/inaction/showcases/portugal/461\\_es.html](http://ec.europa.eu/environment/etap/inaction/showcases/portugal/461_es.html)

No se ha podido estimar el valor potencial del mercado, pues aún no están claras las categorías de residuos que se comercializarán.

Ya está en funcionamiento en otras partes de Europa, como Reino Unido, quien ha conseguido disminuir en 3.000 Tn los residuos en vertederos en este último año, o Italia. Así, se cree que las empresas que utilicen este método podrán reducir los costes en eliminación de residuos, se beneficiarán de unos costes de compra menores y crearán una imagen positiva para su organización.

### Empresas competidoras del sector

- **Befesa- Portugal:** Empresa Española con sede en Portugal. Es uno de los líderes en gestión de residuos no peligrosos siguiendo la jerarquía de tratamiento de residuos. En el año 2003 potenció la gestión de residuos no peligrosos con el fin de poder ofrecer al cliente un servicio integral en la gestión de residuos. Consiguiendo durante dicho ejercicio más de 480.000 Tn de residuos no peligrosos, un 17,1% más que el año anterior.

- **Cespa- Portugal, S.A:** La empresa española, perteneciente a Ferrovial, llegó a Portugal en 1994 para ocuparse de la gestión de los residuos industriales, recogida de residuos urbanos y tratamiento de todo tipo de residuos.

- **Lena- Ambiente:** Empresa portuguesa, que inició su actividad en 1998, tenía como actividad inicial la gestión de vertederos de residuos urbanos así como de su recogida. En la actualidad cuenta con negocios de gestión de RSU, estaciones de transferencia, alquiler de contenedores de recogida de residuos, recogida selectiva y su transporte y valorización de residuos en grandes municipios.

- **Rvolta- ValorizaÇao de residuos, S.A:** Empresa portuguesa constituida en 1994 cuya referencia en el mercado nacional de gestión de residuos se debe a su originalidad. Cuenta con una cartera de marcas comerciales de más de 200 clientes industriales y comerciales, entre los que se encuentran empresas de producción de energía, industria alimentaria, química o de bebidas refrigerantes. Por tanto, su principal actividad es la recogida, selectiva e indiferenciada, de todo tipo de residuos para su acondicionamiento.

## Conclusiones

En el país luso existe una demanda creciente para las empresas de gestión de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, aun cuando la producción de éstos se ha visto mermada por la actual crisis económica, debido a la concienciación venida de la Comisión Europea y, sobre todo a la seriedad con la que obligan al cumplimiento de la legislación. Es observable, también, el crecimiento de la curva en cuanto a reciclaje.

Por ello y por lo estudiado anteriormente, se aconseja a EGM Residuos la realización de un plan de negocios a cinco años vista que contemple los puntos siguientes:

- La entrada en el mercado luso de residuos es necesaria realizarla a través de grandes socios estratégicos que ayuden a conocer las tendencias del país.
- Especialización en residuos peligrosos, pues es un nicho carente de gestores que aporta grandes rentabilidades actualmente.
- Captación de licitaciones públicas, tanto para gestión de vertederos como para recogida selectiva e indiferenciada de residuos, en asociación con entidades dependientes del Estado; aunque vista la diferencia de precios entre empresas públicas y privadas y la mala gestión económica de las primeras es más fiable la asociación privada.
- Al ser un país cuya mentalidad es pro- ambientalista y ser fiel creyente de las energías renovables una buena línea de negocio es fomentar la fabricación de Combustibles Derivados de Residuos, que también ayudara a alargar la vida de los vertederos.
- Los residuos provenientes de la recogida selectiva podrán ser vendidos de acuerdo al “Plan de intercambio de residuos en línea” o a entidades como SPV.

Tras las conclusiones resaltadas en el análisis, EGM Residuos considera su internacionalización como una buena estrategia de negocios. A modo general, la correcta gestión de los residuos sigue siendo una tarea pendiente y principalmente en los países en vía de desarrollo. Por este motivo se considera un buen nicho de mercado para EGM.

El problema radica en que, como contrapartida, los gestores ilegales están castigando duramente la correcta realización de estas actividades y sobre todo en los países con una pobre seguridad fiscal. Por este motivo, EGM ha decidido no internacionalizarse en el sector de los residuos y centrar sus esfuerzos en EGM Aguas.

#### 4.2.4. LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Los objetivos de EGM Residuos que conseguirán mejorar la gestión de los residuos recepcionados por la planta de tratamiento y aumentar posiciones en el sector seguirán las líneas estratégicas siguientes:

##### **A. Producción de Combustibles Derivados de Residuos (CDR)**

Esta nueva línea de negocio consiste en la producción y venta de CDR a partir de la basura en masa que llega a la planta de tratamiento. Para su producción es necesario un cambio en la línea de triaje (ver Anexos)

El valor de utilizar CDR de calidad, y no combustibles fósiles, recae en un modelo de gestión y tratamiento de residuos más sostenible, mejorar la estabilidad del mercado energético, pues los combustibles fósiles tienen grandes variaciones de precio; reducción del grado de dependencia energética exterior, promoviendo el uso de energías renovables y la búsqueda de un beneficio medioambiental, ya que se reducen las emisiones de CO<sub>2</sub> gracias a la biomasa contenida en el CDR y a la sustitución de combustibles fósiles. Además, mezclando CDR y carbón se facilitará la aplicación en las calderas de carbón, ya que se evitarían las adaptaciones en dichas instalaciones y en sus sistemas de tratamiento de gases.

Para el caso de los CDR, los competidores más próximos son países como Italia o Alemania, pues son los CDR allí fabricados los utilizados en España como parte de un sistema de investigación. Aún siendo el sector cementero de estos países los más demandantes de este tipo de combustible, la actual crisis por la que pasa dicho sector hace imposible el consumo total. Sin embargo, también se encuentran instalaciones en Almería o el País Vasco pertenecientes a Cespa (Ferrovial) que producen este tipo de combustible.

Aunque el competidor indirecto más importante a tener en cuenta es el propio petróleo, pues si su precio disminuye a las instalaciones consumidoras no les merecerá la pena el cambio en su modelo de producción.

## **B. Venta de plásticos**

Esta nueva línea de negocio consiste en la venta de plásticos como subproducto que han sido clasificados en la recepción en masa a nuestro vertedero de R.S.U. Para la obtención de estos subproductos se ha tenido que modificar la línea de triaje y adaptarla a las nuevas líneas de negocios que EGM Residuos pretende llevar a cabo.

EGM garantiza materia prima para la fabricación de productos de plásticos. La cual es reciclada cumpliendo con la Directiva 2008/98/CE, que trata de alcanzar una comunidad recicladora. Este nicho de mercado, en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se encuentra en desarrollo pues existen escasas industrias que se dediquen al reciclado de plásticos y sus únicas fuentes de materia prima es el S.I.G “Ecoembes”.

Actualmente, apenas existen vertederos con equipos que separen los residuos de forma tan buena. Tratándose así de un sistema innovador. Concluyendo de esta forma, que se trata de una buena línea de negocio, pues es un nicho de mercado en crecimiento al que se añade valor al utilizar un sistema de separación innovador.

EGM, también cuenta con un elevado número de competidores. Estos son aquellas empresas que se dediquen a reciclar este tipo de residuo. En Andalucía existen diversas empresas con estas funciones.

Reciclados de Pet de Andalucía S.L es la primera empresa Andaluza dedicada al reciclaje de PET. Estos emplean como materia prima el Pet que EGM le proporcionará para la producción final de flake o escama de PET, materiales empleados para la producción de nuevos envases y fibras sintéticas.

Ecoplastic Ambiental es otra empresa Andaluza dedicada al reciclado de PEAD, con la cual EGM también llegará a un acuerdo para proporcionarle materia prima. Otras empresas de tratamiento de plásticos son Reciclados Plásticos Serva S.A o Reciclados La Red, S.L.

Estas empresas mencionadas son algunas de ellas pero en España hay otras tantas con el mismo objetivo empresarial. Otros competidores importantes de EGM son el Sistema Integral de Gestión, Ecoembes S.A y los vertederos que al contar con las mismas o parecidas tecnologías a EGM, puedan proporcionar materia prima a las plantas recicladoras de plásticos.

Los únicos posibles competidores indirectos de EGM Residuos son las empresas que producen plásticos a partir de materias primas no recicladas, petróleo, vendiéndolas a los mismos competidores.

#### **C. Venta de electricidad**

Esta línea de negocio consiste, siempre y cuando los análisis prospectivos verifiquen la buena calidad del metano, en la venta de la electricidad producida por el gas en la planta de aprovechamiento.

#### **D. Aumentar los volúmenes de RINP**

Esta línea de negocio consiste en la captación de nuevos clientes y aumentar el volumen gestionado de las empresas actuales con permiso del ayuntamiento del municipio. Aumentando el porcentaje de beneficio neto que hasta hoy nos ampara.

#### **E. Abarcar el transporte de RIINP por EGM Residuos**

#### **F. Tratamiento y eliminación de RSU**

EGM Residuos abarca actualmente el 2,2% de mercado nacional, queriendo aumentar dicho porcentaje.

#### **G. Venta de áridos**

Esta nueva línea de negocio consiste en la producción y ventas de áridos a partir los residuos industriales inertes no peligrosos que llega a la planta de tratamiento. Para su producción es necesaria la instalación de nuevas maquinarias que traten y trituren los RCD y los separen en distintos tipos de áridos, para facilitar su venta.

La idea de negocio se basa en las políticas existentes, de acuerdo con el artículo 6 del Real Decreto 105/2008 de Producción y Gestión de RCD, en toda la obra deberá incluirse un presupuesto que actúe como garantía financiera para una correcta gestión de sus residuos. Ante la falta de cumplimiento legislativo por parte de los ayuntamientos para una correcta gestión de los RCD, se establecerán mecanismos de información a los mismos donde se exponga su deber y se le facilite su gestión.

Aunque el RD 105/2008, de 1 de febrero, no establece objetivo cuantitativo, el Parlamento Europeo aprobó el 17 de junio de 2008 una modificación de la Directiva Marco de Residuos que establece una serie de objetivos sobre reciclado de RCD, entre ellos:

- Se exige a los estados miembros que adopten las medidas necesarias para garantizar que antes de 2020, el 70% en peso de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y demolición (con exclusión de materiales naturales definidos en la categoría 17 05 04 del LER) sean destinados a operaciones de reutilización, reciclado y otras operaciones de valorización de materiales.

Formar parte de la Asociación empresarial Española de Gestores de Residuos de Construcción y Demolición (GERD), que agrupa y representa los intereses de las empresas de reciclaje de RCD, plantas de reciclaje y vertederos de residuos inertes en España, para estar en informados de las últimas tendencias del mercado.

Los principales competidores son las 120 instalaciones en España las que reciclan RCD, siendo 11 plantas de tratamiento de RCD las que se encuentran en Andalucía y un total de 12 vertederos controlados. En Sevilla, los competidores en este sector son la Mancomunidad de los Alcores (ecoalcores), UTE Alcores (alcorec) y Cabrera sur.

Se establecerán además políticas de colaboración con el ayuntamiento para que se fomente el uso de estos materiales reciclados en las obras municipales.

Para mejorar la imagen y prestigio de la empresa de cara a los clientes, EGM Residuos contará con una página web donde se describirá su cartera de clientes y de servicios y donde, de manera mensual, aparecerá un boletín con las últimas novedades del sector y la empresa. De este mismo modo se permitirá el contacto a través de mail con representantes de la

instalación. Además, se instalará un sistema de atención al cliente para solventar dudas y conocer sus quejas.

Con todas estas medidas no sólo se conseguirá mejorar la imagen de la empresa hacia los clientes y una mayor rentabilidad sino, también, un aumento de la vida del vertedero que permitiría a EGM Residuos un aumento de la concesión de la instalación.

#### **4.2.5. PLAN COMERCIAL**

En este apartado se procederá a describir la estrategia a seguir para la distribución de los subproductos asociados a la actividad de EGM Residuos así como su precio de venta. Como principal estrategia a seguir se llevará a los profesionales del área comercial de EGM Residuos a distintas ferias o jornadas donde darán a conocer las distintas actividades que desempeña la empresa.

##### **4.2.5.1. Producto y Servicio: Producción de Combustibles**

**Objetivo:** Producción de Combustibles Derivados de Residuos (CDR)

**Combustible Derivado de Residuos (CDR).** EGM Residuos procederá a la separación de la fracción CDR proveniente de la basura en masa mediante el uso de maquinaria “Mistral”. Aunque no toda la fracción es aprovechable, así que ésta será enviada al vertedero de RSU. Para este proceso se requiere la instalación de 6 máquinas especializadas; procediendo el primer año a la compra de 4, mientras que las dos restantes serán instaladas en el cuarto.

Actualmente, en España, existe una demanda creciente de CDR que cumpla los requisitos técnicos, descritos en la tabla 1 del anexo, definidos por la instalación de co- incineración de destino y los requisitos medioambientales exigidos por la Consejería de Medio Ambiente, en el caso de Andalucía. Hasta ahora, dicha demanda se centra en plantas cementeras; aunque también las plantas de energía alimentadas con carbón, gas o fueloil y ciertos procesos industriales, como los hornos de cal o los productores de asfalto se unen a ella.

#### 4.2.5.1.1. PROMOCIÓN

Participación en ferias del área.

#### 4.2.5.1.2. DISTRIBUCIÓN

Los clientes objetivo para la venta de este producto serán todas aquellas empresas que cumplan los criterios y características señalados en la tabla adjunta:

**Tabla 37. Perfil de las empresas demandantes de CDR**

CRITERIO	CARACTERÍSTICAS	JUSTIFICACIÓN
<b>Tamaño</b>	Mediana o gran empresa	Interesan los grandes consumidores, con los que poder establecer un nº suficiente de acuerdos de suministro a gran escala a medio o largo plazo.
<b>Sector/ Proceso</b>	Proceso térmico intensivo en el consumo de recursos energéticos	Procesos industriales con alto consumo de combustibles convencionales que puedan ser sustituidos por combustibles alternativos.
<b>Gestor de residuos</b>	Empresa en disposición de una autorización de gestor de residuos no peligrosos y/o peligrosos	La empresa consumidora de CSR deberá obtener la autorización de gestor de residuos. Las empresas que ya disponen de ella, solamente tendrían que adaptarla a las nuevas circunstancias, pero no tendrían que someterse a una apertura de nuevo expediente ni verían reducidos significativamente sus límites de emisión, como consecuencia de la aplicación de una normativa más restrictiva.

<b>Emisiones</b>	Empresas afectadas por el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero	Este grupo de empresas contaría con un incentivo económico y medioambiental adicional para el uso del CSR, dado que la fracción orgánica biodegradable del mismo computa como biomasa y por tanto, se considera neutra a efecto de emisión de gases de efecto invernadero. En consecuencia, los derechos de emisión ahorrados por la empresa podrían ser comercializados
------------------	--	--

*Fuente: Conama 2010*

#### 4.2.5.2. Producto y Servicio: Venta de Plásticos

**Objetivo:** Venta de plásticos procedentes de los RSU.

**Servicio:** EGM Residuos procederá a la separación de los plásticos provenientes de la basura en masa mediante tecnología de “Cercano Infrarrojo” (NIR). Una vez fraccionados se clasificarán por tipos mediante una maquinaria que compagina NIR y visión. EGM Residuos tan solo clasificará y comercializará con PEAD y PET. Estos equipos se comprarán el primer año.

##### 4.2.5.2.1. PROMOCIÓN

Se mantendrá el contacto directo con los comerciantes chinos e indios y así se asegurará la venta de los subproductos plásticos. Por otro lado, se asistirá a eventos y jornadas en busca de nuevos compradores.

##### 4.2.5.2.2. DISTRIBUCIÓN

Se buscarán compradores extranjeros porque actualmente existen muy pocos compradores locales de plásticos reciclados ya que, debido a la crisis económica, la producción ha disminuido desmesuradamente en los últimos años.

EGM no lava ni tritura los plásticos reciclados por lo que se venden directamente a China e India en estas condiciones. Por este motivo, otros posibles consumidores son empresas locales que se dediquen a tratar el plástico reciclable y lo vendan a igualmente a China e India.

Estos subproductos serán vendidos a los clientes objetivo por mediación de los comerciales de EGM, quienes contactarán con los comerciales chinos e indios residentes en España. Es por esto que la logística de los residuos correrá a cuenta de los compradores. Además, se tratará de buscar clientes en España; aunque a consecuencia de la crisis económica, se tomarán como prioritarios los socios extranjeros.

#### **4.2.5.3. Producto y Servicio: Venta de Áridos**

**Objetivo:** Venta de áridos procedentes de los RCD.

**Servicio:** EGM Residuos procederá al tratamiento y separación de los RCD procedente tanto de cubas mixtas como limpias mediante el uso de una nueva línea de tratamiento especializada. Esta línea será instalada en el año 3º.

A corto plazo, EGM Residuos se hará con una parte de la recogida de RIINP con la premisa de prescindir del transporte intermediario y disminuir así el precio a pagar por el productor para la gestión de estos residuos. Pretendiendo acaparar todo el transporte en un plazo de 7 años.

Los áridos procedentes del tratamiento de los RCD que llegan a nuestra empresa, serán comercializados a distintas empresas de la construcción. Siendo el valor añadido la calidad de nuestro producto, puesto que se instalarán maquinarias nuevas con una eficacia posiblemente superior a otras más antiguas. Años después, se realizará un nuevo estudio de mercado que se tomará como base para decidir si es rentable el aumento de clientes.

##### **4.2.5.3.1. PROMOCIÓN**

Se mantendrá el contacto directo con la nueva cartera de clientes adquirida y con los ayuntamientos de la zona.

#### **4.2.5.3.2. DISTRIBUCIÓN**

Lo recepcionarán en planta las empresas objetivo.

#### **4.2.5.4. Producto y Servicio: Venta de Electricidad**

**Objetivo:** Venta de electricidad procedente del metano.

**Servicio:** Esta nueva línea de negocio consiste en la venta de la electricidad producida a través del gas del vertedero de RSU a ENAGAS. Siendo sus competidores las centrales eléctricas y nucleares que también comercialicen su energía.

#### **4.2.5.4.1. PROMOCIÓN**

Se mantendrá un contacto directo con la empresa ENAGÁS

#### **4.2.5.5. PRODUCTO Y SERVICIO: AUMENTO DEL MERCADO**

**Objetivo:** Aumentar el mercado de los RSU.

**Servicio:** Se aumentará el número de licitaciones públicas basándose en la mejora producida en su modelo de gestión. Para ello, el jefe de la línea de residuos, se encargará de buscar en los boletines oficiales nuevas concesiones y debe tratar con personas del sector acudiendo a jornadas, ferias, eventos, etc. con el objetivo de captar concesiones que estén finalizando, centrándose en aquellas cuya gestión de la concesión, no hayan sido correctas.

#### **4.2.5.5.1. PROMOCIÓN**

EGM Residuos deberá realizar un buen servicio a los municipios con los que trabaja para que cuando acabe la concesión volver gestionar la concesión municipal y se les explicará que las

sedes de estas nuevas líneas de negocios, se centrarán en la comarca, fomentando su desarrollo económico.

#### **4.2.5.6. Producto y Servicio: Gestión de los RINP**

**Objetivo:** Aumentar el volumen de gestión de los RINP siguiendo el esquema siguiente:

- 1º-2º año: La implantación de una correcta organización de la gestión de los residuos en los polígonos industriales manteniendo la cuantía de 100 Tn.
- 5º año: Captación de 1.000 Tn.
- 10º año: Captación de 3.000 Tn.
- 15º año: Captación de 6.000 Tn.

Al finalizar los 20 años restantes de concesión se deben haber eliminado un total de 78.200 Tn.

**Servicio:** El valor de esta línea es la gestión de los mismos que acaban en las cubas de RSU de los polígonos industriales porque no han sido entregados a unos gestores debido a su escaso valor, pudiendo decir que EGM Residuos se encuentra ante un nicho de mercado sin explotar y que este tipo de gestión es innovadora.

**Promoción:** Se mantendrá el contacto directo con los gestores polígonos industriales de la zona.

#### **Horario**

La planta de tratamiento de EGM Residuos contará con un horario de lunes a sábado de 6 a.m- 15 p.m

## **Formación**

La mayoría de la plantilla cuenta con Formación Profesional Ocupacional. Al inicio de su incorporación, recibirán cursos de gestión de residuos adaptadas cada nivel de la plantilla y, posteriormente, formación constante para el reciclaje de sus conocimientos.

Estos cursos serán impartidos a través de la organización “Forcem”, puesto que son subvencionados y tienen desgravación fiscal.

### **4.2.6. PLAN DE INVERSIÓN**

#### **Ingresos**

##### **A. Venta de plásticos**

Los precios de los materiales de plásticos reciclables en España, varían periódicamente. Los datos que se muestran a continuación fueron del mes de enero del 2012.

**Tabla 38. Precios del plástico en España**

MATERIAL	PRECIO MEDIO (€/KG)
Polietileno BD natural	0,902
Polietileno BD color	0,777
Polietileno BD negro	0,760
Polietileno HD natural	0,873
Polietileno HD color	0,800
Polietileno HD negro	0,797
Poliestireno blanco PS	0,903
Poliestireno negro	0,790
Polipropileno natural PP	0,925
Polipropileno negro	0,782
ABS negro	0,837
PET	0,833

*Fuente: ANARPLA*

La crisis económica que está sufriendo España en estos momentos, hace que EGM no se centre en vender sus productos a las empresas españolas sino que centre sus esfuerzos en venderlos a China e India. A continuación se expresan los precios del plástico reciclable con los que se venderán a los compradores chinos.

**Tabla 39. Precio del plástico tratado en China**

MATERIAL	PRECIOS MEDIOS (€/KG)
Polietileno BD (precio estimado)	0,28
Polietileno HD	0,48
PET (precio estimado)	0,68

*Fuente: Lucas Perea Gil*

Estos precios están establecidos para plásticos previamente triturados y lavados. EGM, venderá los plásticos sin estos tratamientos, por tanto, el precio real será inferior al establecido en la tabla anterior.

**Tabla 40. Precios del plástico no tratado en China**

MATERIAL	PRECIOS MEDIOS (€/KG) (precio estimado)
Polietileno BD	0,08
Polietileno HD	0,28
PET	0,48

*Fuente: Elaboración propia*

Además, EGM no se encargará del transporte de los plásticos hasta el país comprador, (posiblemente la acción más costosa) ya que los comerciantes chinos están residentes en España y son ellos quienes se preocupan de la logística desde los puertos marítimos hasta el país oriental.

Una vez descrito los precios de los materiales, se detalla la distribución porcentual de los R.S.U.

**Tabla 41. Porcentaje de la composición de los R.S.U**

MATERIAL	PORCENTAJE (%)	PRODUCCIÓN (TN/Hora)
Residuos Sólidos Urbano	506.000 Tn/año	57,70
Materia orgánica	44,06	25,42
Papel y cartón	21,18	12,22
Plásticos	10,59	6,10
Vidrio	6,93	3,99
Metales	4,11	2,30
Madera	0,96	0,55
Otros	12,17	7,00

*Fuente: Módulo Gestión de Residuos-EOI*

Una vez que haya sido posible separar los plásticos del resto de productos, esta fracción se distribuye porcentualmente de la siguiente manera:

**Tabla 42. Porcentaje de la composición de los plásticos**

MATERIA	PORCENTAJE (%)	PRODUCCIÓN (TN/Hora)
Fracción plástico total	100,00	6,10
Papel y Cartón	10,00	0,61
BRIK	14,00	0,85
PEBD	6,00	0,36
PEAD	21,50	1,31
PET	12,00	0,73
PVC	0,50	0,03
Plásticos varios	7,50	0,45

Vidrio	6,00	0,36
Chatarras	1,50	0,09
Férrico	12,20	0,74
Aluminio	1,30	0,08
Materia orgánica	7,50	0,45

Fuente: Módulo Gestión de Residuos-EOI

Los equipos instalados en la planta de tratamiento de EGM tan solo serán capaces de fraccionar los PEAD, BRIK y los PET por tanto, solo se comercializarán con estos productos. Teniendo en cuenta el volumen de estos productos y el precio al que se vende en China e India, se obtendrán los siguientes ingresos:

**Tabla 43. Beneficios por la venta de plásticos**

MATERIAL	PRODUCCIÓN (TN/H)	PRECIO (€/TN)	FACTURACIÓN (€/H)	FACTURACIÓN (€/H) <sup>36</sup>
PET	0,73	480	350,4	788.400
PEAD	1,31	280	366,8	825.300
<b>TOTAL</b>				<b>1.613.700</b>

## B. CDR

Los Combustibles Derivados de Residuos provienen de la basura en masa, es decir, de los residuos sólidos urbanos y de la madera y cartón. Sin embargo, no toda ella es aprovechable, pues hay parte que se utilizará para valorización económica, como es el caso de los plásticos, y otra que no cumple con los requisitos mínimos de porcentaje de humedad, poder calorífico, etc. para ser admitidos como CDR.

---

<sup>36</sup> El número de motogeneradores se sabrá después del análisis prospectivo.

En la tabla siguiente se muestra el precio medio de venta por tonelada y el beneficio que EGM Residuos obtendría al año por la venta de la fracción CDR.

**Tabla 44. Ingresos al año por venta de CDR**

COMPOSICIÓN CDR (TN)	FRACCIÓN CDR (%)
506.000 RSU	50
59 madera	100
60 cartón	100
<b>Tn Totales</b>	<b>253.119 Tn</b>
<b>Precio CDR (€/Tn)</b>	<b>26 €/ Tn</b>
<b>Beneficio (año)</b>	<b>6.581.094 €/ año</b>

*Fuente: Comercial de Holcim*

### C. RCD

Ante la dificultad de control sobre el vertido de las cubas, por parte de las constructoras, asumimos que los productos que nos llegan son tanto RCD seleccionados como mezclados con otros residuos. Los ingresos obtenidos por la recepción de RCD son los descritos a continuación:

Los productos obtenidos de forma anual, a partir de la cantidad de 594.000 toneladas que recibimos es la siguiente:

**Tabla 45. Productos obtenidos y precio final tras el tratamiento de RCD**

PRODUCTOS		%	CANTIDAD (TN/AÑO)	PRECIO DE VENTA (€/TN)	FACTURACIÓN (€/AÑO)
Áridos recuperados	Árido reciclado seleccionado	23,28	138.283,20	4	553.132,80
	Árido reciclado heterogéneo	34,92	207.424,80	2	414.849,60
Material restauración de canteras		35,00	207.009,00	1	207.009,00
Subproducto metálico		3,00	5.346,00	-	-
Subproductos recuperados	Voluminosos	1,00	594,00	-	-
	Plásticos	0,50	297,00	-	-
	Cartón	0,10	59,40	-	-
	Madera	2,00	1.188,00	-	-
	Residuos peligrosos	0,20	118,80	-	-
<b>Total</b>					<b>1.174.991,00</b>

*Fuente: Estudio técnico, económico y financiero de viabilidad de una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición en la mancomunidad de Urola medio, Guipúzcoa. Precios estimados a partir de la UTE planta de Navalcarrero.*

Tanto la madera como el cartón, serán traspasados a la línea de CDR, aquellos metales vendibles se gestionarán en función de su precio y los residuos peligrosos serán gestionados, con su coste. Tanto los voluminosos como el sobrante no gestionado de subproductos, se destinarán directamente al vertedero de inertes. Aquel porcentaje no vendido, también se destinará a vertedero.

#### **D. Gestión de RINP**

A continuación, se muestra los ingresos que van a proporcionar el aumento del volumen de gestión de los RINP:

**Tabla 46. Ingresos de la gestión de RINP**

AÑOS	TONELADAS (TN)	FACTURACIÓN (€)
Del 1º al 2º	100	6.000
Del 2º al 5º	1.000	90.000
Del 5º al 10º	3.000	450.000
Del 10º al 20º	6.000	1.800.000
<b>TOTAL</b>	<b>78.200</b>	<b>2.346.000</b>

*Fuente: Propia*

#### **E. Venta de biogás**

**Tabla 47. Beneficio obtenido de la venta del biogás**

LINEA DE NEGOCIO	MW PRODUCIDOS	PRECIO (€/ MWH)	FACTURACIÓN
Venta de biogás	<sup>37</sup>	54,04 <sup>38</sup>	-

*Fuente: Red Eléctrica España*

---

<sup>37</sup> Los Mwh producidos no se sabrán hasta haber realizado el estudio prospectivo.

<sup>38</sup> El precio de 54,04€/Mwh; el cual corresponde al precio medio ponderado al que se vende la energía en España. Este valor se basa en un pool que tabula el precio en cada momento. Por tanto, el volumen de venta no dependerá del precio sino de la cantidad de biogás producido.

### Inversión<sup>39</sup>

Para realizar la cuantificación de la inversión necesaria se ha consultado a los principales proveedores del sector. En función de la información facilitada por estas fuentes, la inversión necesaria para la puesta de este nuevo modelo de gestión se desglosa en:

**Tabla 48. Inversión necesaria EGM Residuos**

LÍNEA DE NEGOCIO	MAQUINARIA/ ACTIVIDAD	Nº DE MAQUINAS	PRECIO (€)	INVERSIÓN (€)
CDR	Mistral	6	500.000 €/unidad	3.000.000
<b>VENTA</b>				
PLASTICOS	Mistral	7	500.000 €/unidad	3.500.000
VENTA ARIDOS	Linea de RCD	-	-	5.000.000
CONSTRUCCION VERTEDERO RINP	Excavacion		36571,42.857	294.103
	Transporte		7.500	
	Acopio en duperes		60.000	
	Geotextil		11.532	
	Grava de drenaje		186.000	
VENTA BIOGAS	Motogeneradores		1.380.000 <sup>40</sup>	
<b>TOTAL</b>				<b>11.794.103</b>

*Fuente: Elaboración propia*

<sup>39</sup> Las inversiones provienen de los 50MM otorgados por los nuevos dueños de EGM

<sup>40</sup> El número de motogeneradores se sabrá después del análisis prospectivo.

**Tabla 49. Ingresos de las inversiones de EGM Residuos**

LÍNEA DE NEGOCIO	AÑO	INSTALACIÓN	INVERSIÓN (€)	INGRESOS (€)
VENTA PLASTICOS	1	7 equipos Mistral	3.500.000	1.613.700
	2		0	1.613.700
	3		0	1.613.700
	4		0	1.613.700
	5		0	1.613.700
CDR	1	4 equipos Mistral	2.000.000	4.387.396
	2		0	4.387.396
	3		0	4.387.396
	4	2 equipos Mistral	1.000.000	6.581.094
	5	-	0	6.581.094
RCD	1	-	0	0
	2	-	0	0
	3	Linea áridos	5.000.000	1.174.991
	4	-		1.174.991
	5	-	0	1.174.991

*Fuente: Elaboración propia*

EGM Residuos se plantea como objetivo, alcanzar un beneficio del 7% de los ingresos facturados cada año.

### **4.3. DIVISIÓN EGM CONSULTORÍA**

EGM Consultoría se dedica desde hace diez años a realizar proyectos de Due Diligence, Implantación de Sistemas de Gestión, Evaluaciones de Impacto Ambiental y Mapas y Planes Correctivos de Ruidos en el ámbito local, con una filosofía de trabajo en equipo, compromiso social y respeto al medioambiente.

El objetivo de EGM Consultoría, en concordancia con las exigencias marcadas por los nuevos inversores, consiste en mantener la confianza y servicios en sus áreas de actuación actuales, y ampliar su cartera de clientes, diversificando sus productos en nuevas áreas de negocio para convertirse en un proveedor referente, ampliando y asentando su actuación en todo el territorio regional.

Para ello, la división de consultoría se apoya en pilares claves como el saber hacer de su personal y la orientación al cliente a través de la anticipación a sus necesidades y al propio mercado.

#### **4.3.1. ASPECTOS JURÍDICOS**

La legislación aplicable en el sector medioambiental es muy extensa por lo que sólo se menciona aquella normativa más destacada. El resto puede consultarse en la página en Internet de la Consejería de Medioambiente de La Junta de Andalucía<sup>41</sup>, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente<sup>42</sup> y en la de la Unión Europea<sup>43</sup> entre otras.

Aquí es preciso distinguir los aspectos jurídicos en función del órgano del que emanan. De acuerdo con esto, la legislación medioambiental se estructura del modo siguiente:

---

<sup>41</sup> <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/>

<sup>42</sup> <http://www.magrama.gob.es/es/>

<sup>43</sup> [http://europa.eu/pol/env/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/env/index_es.htm)

**Tabla 50. Legislación aplicable**

NIVEL	TIPO DE NORMA	TÍTULO
<b>LEGISLATIVO</b>		
<b>Internacional</b>		Aquí se deben tener en cuenta los acuerdos internacionales en materia de medioambiente
<b>Internacional</b>	ISO 9001:2008	Gestión de la Calidad
<b>Internacional</b>	ISO 14001:2004	Gestión Ambiental
<b>Internacional</b>	OHSAS 18001	Seguridad y Salud laboral
<b>Internacional</b>	ISO 14006	Gestión del Ecodiseño
<b>Internacional</b>	ISO 14064	Inventario de Gases de Efecto Invernadero
<b>Internacional</b>	ISO 50001	Sistemas de Gestión Energética
<b>Europeo</b>	Reglamento 761/2001/CE de 19 de marzo	Se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS)
<b>Europeo</b>	Directiva 2002/49/CE	Evaluación y gestión del ruido ambiental
<b>Europeo</b>	Directiva 2004/35/CE de 21 de abril de 2004	Responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales
<b>Nacional</b>	Ley 31/1995, de 8 de noviembre	Prevención de Riesgos Laborales
<b>Nacional</b>	Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre	Protección de Datos de Carácter Personal
<b>Nacional</b>	Ley 37/2003	Ruido
<b>Nacional</b>	Real Decreto Legislativo	Evaluación de Impacto Ambiental

	1/2008, de 11 de enero	de proyectos
<b>Nacional</b>	Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio	Evaluación de impacto ambiental
<b>Autonómico</b>	Ley 2/1992, de 15 de junio	Forestal de Andalucía
<b>Autonómico</b>	Ley 8/2003, de 28 de octubre	Flora y Fauna Silvestres
<b>Autonómico</b>	Decreto 155/1998, de 21 de julio	Vías Pecuarias
<b>Autonómico</b>	Decreto 201/2001, de 11 de septiembre	Instalación, modificación o reforma de las infraestructuras de telecomunicaciones en parques y parajes naturales y en montes públicos
<b>Autonómico</b>	Decreto 292/1995, de 12 de diciembre	Reglamento de EIA
<b>Autonómico</b>	Decreto 326/2003 de 25 de noviembre	Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica
<b>Autonómico</b>	Decreto 74/1996	Reglamento de la Calidad del Aire
<b>Autonómico</b>	Ley 2/2007, de 27 de marzo	Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética
<b>Autonómico</b>	Ley 7/2007	Gestión Integrada de la Calidad Ambiental
<b>Autonómico</b>	Ley 26/2007 del 23 de octubre	Responsabilidad Medioambiental
<b>Local</b>		Aquí se tendrán en cuenta las ordenanzas que cada municipio regule

#### 4.3.2. ANÁLISIS DEL MERCADO A NIVEL REGIONAL (ANDALUCÍA)

En la actualidad, el sector de la consultoría ambiental se encuentra en un punto de inflexión tras muchos años de intenso crecimiento, en el que las épocas de bonanza permitieron a las empresas contar con una conciencia medioambiental que se veía reflejada en la contratación de numerosos servicios de consultoría, ya sea para minimizar su impacto ambiental o su adecuación a la legislación vigente. Sin embargo, de un tiempo a esta parte, la crisis económica ha hecho que un gran número de empresas hayan tenido que prescindir de ese tipo de servicios, con la consecuente desaparición de numerosas consultoras en los últimos meses, al no haber podido o sabido adaptarse a la nueva realidad. Es por ello que para analizar el punto de partida en el que nos encontramos se haya decidido realizar la siguiente matriz DAFO:

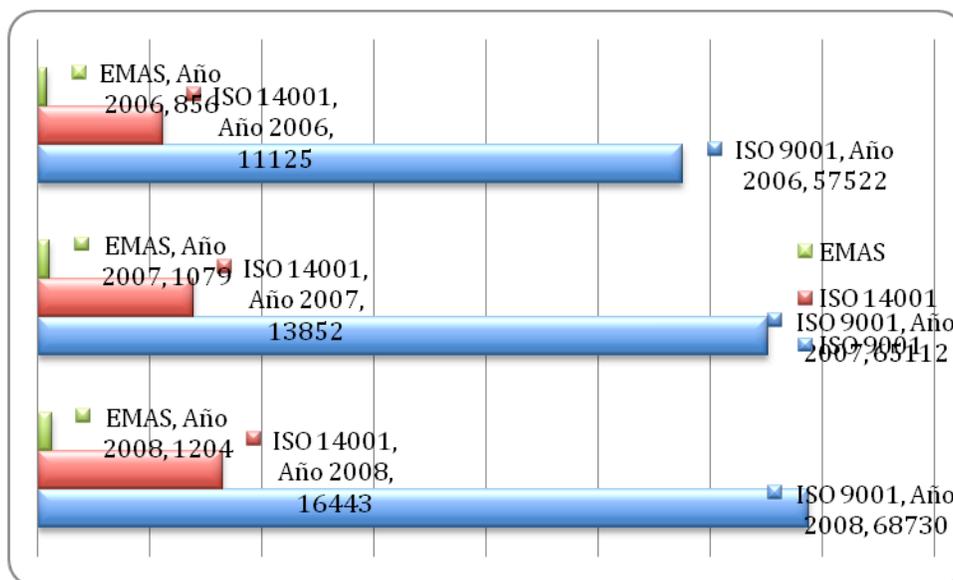
**Tabla 51. Análisis DAFO**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 años de experiencia en el sector</li> <li>- Personal cualificado</li> <li>- Instalaciones propias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fondo de inversión</li> <li>- Aumento de la conciencia medioambiental en las empresas</li> <li>- Continuos cambios normativos</li> <li>- Aumento de las exigencias de certificaciones de Medio Ambiente y calidad en Sectores específicos</li> <li>- Tendencias crecientes (Cálculo de huella de carbono, RSC...)</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de la demanda de servicios ambientales por la crisis</li> <li>- Oferta muy limitada de servicios</li> <li>- Sólo presencia a nivel local</li> <li>- Precios poco competitivos</li> <li>- Sector saturado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crisis económica</li> <li>- Alta competencia</li> <li>- Bajada de precios de proyectos</li> </ul>

La preocupación de las empresas por su comportamiento ambiental, a pesar de la crisis, es cada vez mayor, de tal forma que en la actualidad la integración del medio ambiente en la gestión empresarial se considera una fuente de ventajas competitivas, relacionadas principalmente con la reducción en el consumo de recursos y de generación de residuos, la optimización de los procesos productivos y la mejora de la imagen pública de la entidad.

A pesar de que el año 2008 supuso el inicio de una etapa de crisis económica en la sociedad española, los datos analizados indican una tendencia interesante. Cada año es más elevado el número de empresas que se acogen a normas internacionales sobre gestión ambiental, tanto de ámbito europeo (Reglamento 761/2001 EMAS) como internacional (ISO 14000), según el último Informe de Fórum Calidad<sup>44</sup>. Por lo tanto, y a pesar de la mala situación económica, no se percibe un descenso generalizado en las certificaciones.

**Gráfico 14. Número de certificados acumulados según su tipo. Evolución 2006-2008**



Fuente: “Decimocuarto Informe Forum Calidad. Certificaciones en España según normas ISO 9001, 14001 y EMAS”.  
Forum Calidad nº 200 (Abril 2009); y Tu Entorno.

<sup>44</sup> Decimocuarto Informe de Forum Calidad “Certificaciones en España según normas ISO 9001, 14001 y EMAS”.  
Publicado en Forum Calidad nº 200 (Abril 2009).

Las empresas con los sistemas de gestión certificados, al firmar compromisos de cumplimiento de la legislación y otros requisitos, son las que mayor necesidad tienen de otros profesionales y empresas que les faciliten la observancia de los mismos, en forma de consultoría, asesoría, proyectos, informes específicos, etc. Su imagen y reputación corporativa se pone en juego en cada auditoría. Además, esta necesidad es de carácter recurrente y continuado, puesto que son auditadas de forma periódica.

Según el último informe de ISO presentado por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), para los certificados en materia medioambiental, España ocupa el tercer puesto en el mundo y el primero en Europa, con un total de 8.620 certificados ISO 14001 de gestión ambiental. En lo que se refiere a gestión de la calidad, España ocupa el cuarto puesto con 457.445 certificados de ISO 9001 en la clasificación mundial, por detrás de China, Italia y Japón.

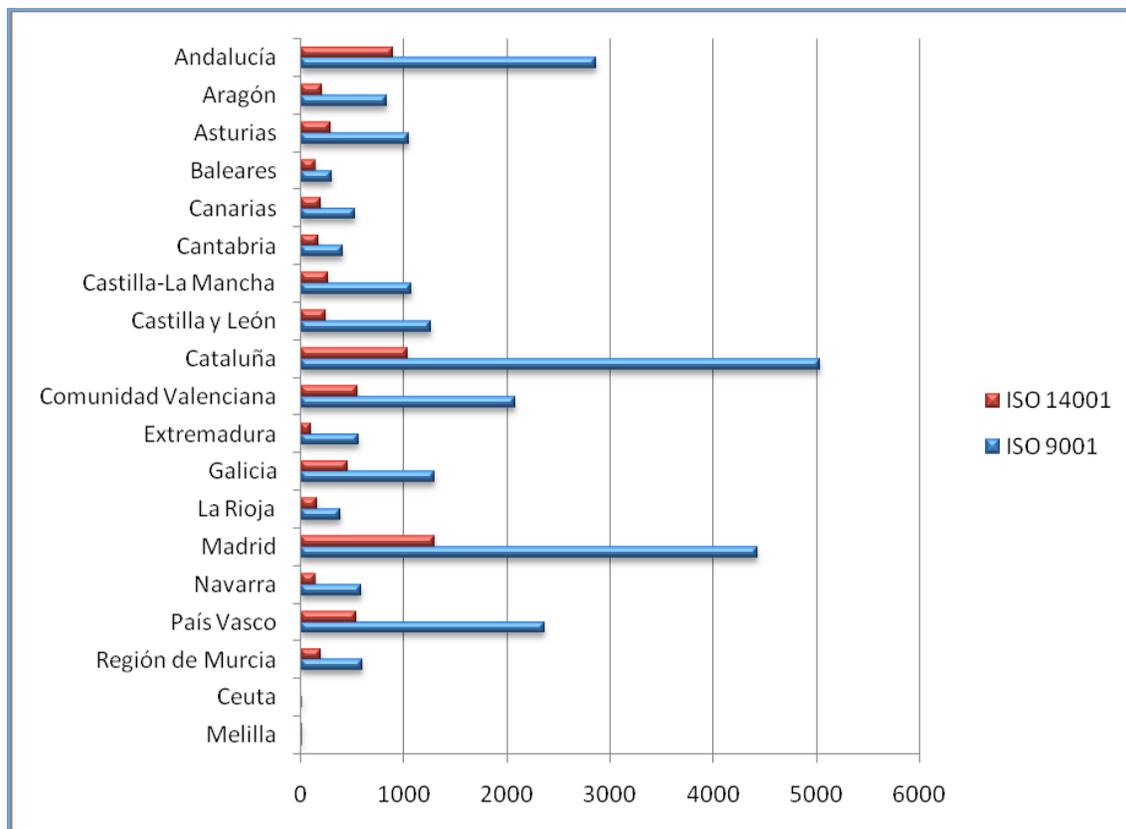
En Andalucía más de 1.250 empresas contaban con la certificación de gestión ambiental ISO 14001 en el año 2009, siendo la región española con un número más elevado de empresas, mientras que en certificación de gestión de la calidad ISO 9001 es la segunda, con casi 4.000<sup>45</sup>. En los últimos tiempos, se vienen demandando certificaciones específicas para determinados sectores, tales como el agroalimentario o el aeronáutico.

---

<sup>45</sup> Fuente: Aenor

**Gráfico 15.**

**Distribución de certificados ISO 9001 e ISO 14001 por Comunidades Autónomas. Año 2008**



Fuente: “Decimocuarto Informe Forum Calidad. Certificaciones en España según normas ISO 9001, 14001 y EMAS”.  
 Forum Calidad nº 200 (Abril 2009); y Tu Entorno

Todo esto pone de manifiesto la creciente importancia que ha tenido para las empresas el cuidado del medioambiente y, por lo tanto, la demanda de asesoría medioambiental. El reto actual se presenta en un escenario de crisis, en el que esa creciente conciencia medioambiental se enfrenta a una creciente necesidad de ahorro de costes. En dicho escenario nos encontramos actualmente, con un mercado muy polarizado y con una alta competencia, con lo que se ve necesario el hecho de tener las ideas claras en cuanto a clientes, servicios y precios.

En EGM Consultoría se dedicarán todos los esfuerzos a adaptarse a dicho escenario, tratando de aportar soluciones personalizadas a cada cliente con unos precios muy

competitivos, fomentando el buen comportamiento ambiental al mismo tiempo que se permitirá una adaptación a los tiempos de crisis en los que vivimos.

### Empresas competidoras del sector

En la actualidad existen diversas consultoras medioambientales en toda la región, prestando una gran variedad de servicios. Algunas de las principales empresas que serán competencia son:

- **Agencia de Medio Ambiente y Agua (antigua EGMASA):** es una agencia pública empresarial, adscrita a la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, que presta servicios esenciales en materia de medio ambiente y agua en el territorio andaluz<sup>46</sup>. Sin embargo, este agente también actúa como cliente de empresas medioambientales.
- **Empresas medioambientales que ofrecen servicios globales:** hay empresas que ofrecen, no sólo un servicio de asesoría y gestión medioambiental, sino también temas relacionados con edificaciones y obras, depuradoras, etc.
  - **Aseman:** Con proyectos en toda Andalucía y sede en el Parque Tecnológico de Andalucía, en Málaga, <http://www.aseman.es/>
  - **Mediodes:** Con sede en Málaga y proyectos a nivel nacional, <http://www.mediodes.com>
- **Empresas dependientes de grandes compañías:** Aquí se incluyen multitud de empresas que dependen de grandes organizaciones y que se dedican a la gestión medioambiental (por ejemplo, Befesa, dedicada a servicios medioambientales, perteneciente al grupo Abengoa; el grupo Eulen cuenta con una división de medioambiente, etc.).

---

<sup>46</sup> Fuente: <http://www.agenciamedioambienteyagua.es/>

- **Atisae:** Presencia nacional e internacional. Líder en España dentro de las empresas de servicios en el campo del Control y Gestión de la Calidad, <http://www.atisae.com>
- **Inerco:** Presencia nacional e internacional, <http://www.inerco.es>
- **Inasel:** Expertos consultores en acústica son la principal competencia de EGM en este sector, <http://www.inasel.com>
- **Novotec:** Presentes en 12 países, ofrecen servicios de consultoría y outsourcing a sectores económicos de interés similares a los que busca EGM Consultoría, <http://www.novotec.es>
- **Prescal:** Con presencia nacional e internacional es la principal consultora del sector aeronáutico, con sede en Parque Tecnológico "Aerópolis", Sevilla, <http://www.prescal.net>
- **Otras auditoras de calidad:** empresas de similares características y misma naturaleza que la de EGM Consultoría, que ya cuentan con una posición sólida en el mercado, experiencia y amplia cartera de clientes.
  - Tu-entorno: <http://www.tu-entorno.com>
  - IMP Consultores: <http://www.impconsultores.com>
- **Auditoras no especializadas:** Hay agencias y empresas auditoras que, para incrementar su volumen de negocio y abarcar un mercado más amplio, prestan servicios relacionados con la calidad.
- **Profesionales independientes:** Prestan el mismo servicio a un precio inferior que una auditoría aunque quizás no con las mismas garantías.

## Conclusiones

La división de Consultoría de EGM tendrá, en definitiva, el reto de adaptarse al mercado andaluz pensando en conseguir el mayor número de clientes posible de acuerdo con su propuesta de ofrecer un servicio que va más allá de la consultoría meramente medioambiental. Por ello el hecho de estudiar por un lado las zonas de mayor potencial industrial y por otro los sectores que más crecimiento están experimentando, harán que sus espacios objetivo sean muy concretos, para poder centrar esfuerzos y no perderse en el camino hacia una cartera de clientes estable y sólida.

La especialización de la plantilla y la formación que adquirirán los primeros años serán el complemento para que las operaciones surtan efecto. También se debe especificar que en ningún momento se va a obviar que nos encontramos en un escenario en constante cambio, lo cual quiere decir que alguna de esas zonas objetivo pueden no serlo en el futuro, que algún sector en concreto sufra una gran caída o que algún nuevo sector se muestre al alza, lo cual haría que simplemente se revisara este análisis de mercado de manera anual, para detectar los negocios más rentables y las posibles nuevas oportunidades.

### 4.3.3. LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Para la consecución de los objetivos que se proponen se seguirán una serie de pautas entre las que se destacan:

- **Precios competitivos** (se describen más adelante).
- **Imagen, prestigio y trato personalizado.** Se procura conseguir que los clientes perciban una buena imagen de la empresa y de su nombre. La mejor forma de diferenciarse de la competencia es ofrecer calidad, cuidar la imagen del negocio y dar un trato personalizado a los clientes.
- **Fidelización de clientes.** El objetivo de la empresa debe ser el de conseguir, no sólo captar a los clientes, sino fidelizarlos. Para ello, es imprescindible convertirse en una empresa en la que confíen y llegar a un grado de estabilidad tal que derive en una relación contractual duradera.
- **Ampliación y diversificación de la oferta de servicios** (también descritos a continuación).

#### **4.3.4. PLAN COMERCIAL**

##### **4.3.4.1. Producto y Servicio**

**Objetivo:** Diversificar la oferta de productos y ampliar la cartera de clientes a nivel regional.

**Servicios:** A corto plazo, se seguirán ofreciendo los mismos servicios que se venían desarrollando hasta este año, que son:

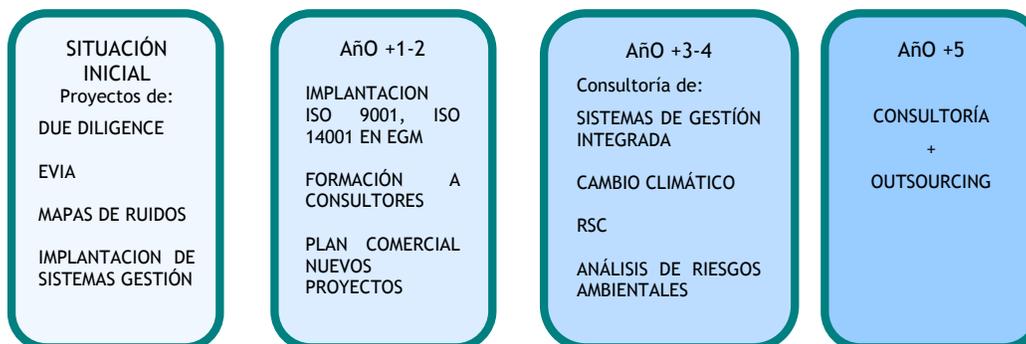
- Procesos de Due Diligence
- Evaluaciones de impacto ambiental
- Mapas y planes correctivos de ruidos
- Implantación de sistemas de gestión medioambiental

De cara al futuro, EGM Consultoría tiene previsto extender su alcance al ámbito regional, ofreciendo nuevos servicios tales como:

- Cambio climático
  - o Cálculo de Huella de Carbono
  - o Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- Implantación de sistemas integrados de gestión
- Asesoramiento en RSC
- Análisis de riesgos
- Servicio de Outsourcing ambiental

La programación de las actuaciones que se quieren desarrollar para alcanzar el objetivo dentro de los plazos fijados es sumamente importante, evitando así la mala gestión del tiempo y de los recursos empleados. Las propuestas, desarrolladas en el capítulo anterior de REINGENIERÍA EGM CONSULTORÍA, se desarrollarán de forma escalonada en un plan a cinco años, plazos descritos a continuación:

**Imagen 12. Evolución EGM Consultoría**



*Fuente: Elaboración propia*

### Propuestas a corto plazo (año 1-2)

De acuerdo con las directrices marcadas por el nuevo grupo inversor EGM Consultoría se plantea dar el salto al ámbito regional, es decir, a toda la comunidad autónoma de Andalucía. Es por ello que los dos primeros años serán una etapa de transición, en la que se seguirán realizando las mismas labores que se realizaban anteriormente mientras se prepara internamente a la empresa para dar el salto, por lo que como primera medida se plantea la reestructuración de la plantilla descrita en la reingeniería.

Una parte de nuestro personal se dedicará desde el primer día a realizar una labor puramente comercial, tratando de localizar aquellos polos industriales y sectores punteros a los que se desea ofrecer sus productos y las empresas que cuenten con mayores carencias que podamos cubrir con nuestros servicios; otra parte de la plantilla comenzará el proceso de formación en los nuevos sistemas integrados de gestión mientras que el jefe de proyectos se formará específicamente en labores comerciales y de liderazgo.

En la primera mitad de año se procederá a implantar la norma ISO 9001 en EGM a nivel global. Esto servirá como base para certificar a EGM Consultoría con la norma ISO 14001 en la segunda mitad de año. Con ello se pretende invertir nuestra propia experiencia dentro del grupo empresarial, sin necesidad de inversión, exceptuando la de la propia formación y conseguir los certificados que permitan darnos una ventaja competitiva y prestigio ante nuestros proveedores y futuros clientes.

Al mismo tiempo, y aprovechando que EGM Consultoría es experta en estos campos, no se dejarán de lado los productos que hasta ahora se desarrollaban, ya que durante este periodo serán nuestra regular fuente de ingresos.

Al final del segundo año se obtendrá el certificado OHSAS 18001:2007 de sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y se comenzará de forma conjunta con el resto de las divisiones de EGM el aprendizaje de inglés.

Continuando con la mejora de competencias a nivel profesional dentro de consultoría se iniciará la formación en la Ley de Responsabilidad Ambiental, huella de carbono, responsabilidad social corporativa y eficiencia energética, para poder trabajar en este tipo de proyectos en los próximos años.

El objetivo de crecimiento el primer año se establece en un 1% y a partir del segundo un crecimiento constante hasta alcanzar el 16% el quinto año.

**Tabla 52: Facturación EGM Consultoría Año 0**

ACTIVIDADES	COSTE € HORA/ HOMBRE	HORAS/ PROYECTO	PROYECTOS/AÑO	FACTURACION €/AÑO	HORAS TOTALES DEDICADAS
<b>Implantación Sistemas de Gestión</b>	90	140	45	567.000	6.300
<b>Due Diligence</b>	90	30	40	108.000	1.200
<b>EvIA</b>	100	120	35	420.000	4.200
<b>Mapas y planes de ruídos</b>	65	30	54	105.300	1.620
<b>Total EGM Consultoría</b>				<b>1.200.300</b>	<b>13.320</b>

*Fuente: EGM Consultoría*

Esta tabla describe la facturación obtenida el pasado año. Contando con nueve profesionales contratados a jornada completa asumiendo 200 días laborales al año. Las horas

totales dedicadas al trabajo de consultoría suman 13.320. Hasta 14.400 horas deberían cubrirse en todo el departamento por lo que se estima que se desaprovechan al año 1.080 horas de trabajo, suponiendo una pérdida de 98.000€ aproximadamente en la facturación anual.

El primer año se asume una facturación similar, ya que aún no se incorporan los nuevos productos y se comienza la formación del personal. Las horas que faltan se invertirán en formación. Una media de 120 horas de formación por persona entre cursos específicos de consultoría y aprendizaje de inglés que se tiene previsto impartir a toda la empresa.

**Tabla 53: Facturación EGM Consultoría Año 1-2**

ACTIVIDADES	COSTE € HORA/ HOMBRE	HORAS/ PROYECTO	PROYECTOS/ AÑO	FACTURACION €/AÑO	HORAS TOTALES DEDICADAS
Análisis de Riesgos	95	120	8	91.200	960
Huella de Carbono	95	80	10	76.000	800
RSC	95	140	10	133.000	1.400
Implantación Sistemas de Gestión	100	140	38	532.000	5.320
Due Diligence	90	30	20	54.000	600
EvIA	100	120	21	252.000	2.520
Mapas y planes de Ruidos	65	30	40	78.000	1.200
<b>Total EGM Consultoría</b>				<b>1.216.200</b>	<b>12.800</b>

*Fuente: EGM Consultoría*

A partir del segundo año, como se explicó en la Reingeniería, uno de los consultores dejará el departamento para dedicarse a la Gestión Integrada de EGM, por lo que se cuenta con ocho

personas. El número de horas acumuladas al año será de 12.800 y se prevé una facturación de 1.216.200 € con la incorporación de los nuevos productos y servicios, aún manteniendo los precios un 5% por debajo de los precios de mercado. El incremento en la facturación será de un 1,33%

#### **Propuestas a medio plazo (año 3-4)**

Una vez adquirido el conocimiento necesario y realizada la labor comercial, se entiende que la consultoría estará capacitada y contará con una cartera de clientes adecuada, a nivel de Andalucía, para ofrecer los nuevos servicios que se han planteado tras realizar el análisis de mercado descrito al comienzo del presente capítulo.

Debido a la incertidumbre acerca de la puesta en vigor de la Ley de Responsabilidad Ambiental en próximos años, la expansión de este tipo de proyectos se verá limitado a las decisiones políticas oportunas. En todo caso, como labor comercial se realizará un trabajo informativo sobre las consecuencias legales de dicha ley en las empresas afectadas. En el caso de que vigencia de la ley sufra un retraso mayor de lo esperado, se ofertará la elaboración de Estados Básicos de Situación para determinar la existencia de daños al medio ambiente por la actividad de la empresa, de forma que ésta se prepararía para los cambios futuros, sirviéndole además como factor diferenciador frente a la competencia.

#### **Propuestas a largo plazo (año 5)**

Durante esta etapa se pretende afianzar los nuevos clientes sin dejar de lado en ningún momento con los que ya se trabajaba anteriormente. En este punto EGM Consultoría contará con experiencia y prestigio suficiente para lograr una buena posición en el mercado regional. Del mismo modo y debido al trabajo realizado, se contempla dar servicio de Outsourcing ambiental a aquellas empresas que no cuenten con un departamento de medio ambiente y quieran llevar a cabo políticas relacionadas.

**Tabla 54. Facturación EGM Consultoría Año 5**

ACTIVIDADES	COSTE € HORA/ HOMBRE	HORAS/ PROYECTO	PROYECTOS/ AÑO	FACTURACION €/AÑO	HORAS TOTALES DEDICADAS
<b>Análisis de Riesgos</b>	110	120	12	158.400	1.440
<b>Huella de Carbono</b>	110	80	11	96.800	880
<b>RSC</b>	110	140	12	184.800	1.680
<b>Implantación Sistemas de Gestión</b>	110	140	35	539.000	4.900
<b>Due Diligence</b>	100	30	10	30.000	300
<b>EvIA</b>	110	120	20	264.000	2.400
<b>Mapas y planes de Ruidos</b>	100	30	20	60.000	600
<b>Outsourcing</b>	100	50	12	60.000	600
<b>Total EGM Consultoría</b>				<b>1.393.000</b>	<b>12.800</b>

*Fuente: EGM Consultoría*

A partir del quinto año la previsión de crecimiento es, como se indica, del 16%.

#### **4.3.4.2. Precio**

Dada la naturaleza del negocio, se sobreentiende que, cada proyecto es único y por tanto el presupuesto va a estar en función de las características y de los recursos necesarios para el

desarrollo del mismo. Si bien se puede decir que no existe un precio estándar o una tarifa preestablecida, los precios suelen acordarse por horas de trabajo empleadas en la realización de los proyectos. El precio por hora irá en función de la calidad del servicio ofrecido y de acorde con los precios que están vigentes en el mercado.

En los últimos años los precios por servicios de consultoría, como en otros sectores de actividad, se han visto mermados por la actual crisis económica. Aún así, una de nuestras ventajas competitivas será la disminución de hasta un 5% en el precio por servicios respecto a nuestra actual competencia durante los cuatro primeros años. En la primera etapa será necesario para llevar cabo una inserción en el mercado regional y poder atraer a nuevos clientes, sobre todo PYMES, que buscan buen servicio a bajos precios y por otro lado hacer que usuarios de otras consultoras más grandes o líderes en nuestros nuevos sectores objetivo decidan contratarnos.

#### 4.3.4.3. Promoción

Hay que tener en cuenta que el mercado es poco sensible a las acciones publicitarias dado que la elección de una u otra depende de factores como el prestigio, trabajos realizados previamente y la calidad de sus profesionales. No obstante, se pueden realizar una serie de acciones para dar a conocer el trabajo de EGM Consultoría, más que para darnos publicidad. Así pues, se atenderá a los siguientes aspectos:

- Se realizará un **registro** de la empresa en los principales directorios de empresas de este sector en Internet así como en las guías de anunciantes de la provincia donde se ubique. También se entablarán contactos con las cámaras de comercio, escuelas de negocio y confederaciones de empresarios de cada provincia y de la región.
- EGM Consultoría se asociará y colaborará con la **Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental**. Esta línea ofrecerá mayor garantía a los clientes. Además, el hecho de pertenecer a una asociación de este tipo favorece la obtención de información actualizada sobre todo lo referente al sector medioambiental.
- Se desarrollará la **página Web** de la empresa, en la que se publicitan todos los servicios que se ofrecen para que los interesados puedan acceder a información sobre la empresa e

incluso inscribirse en la base de datos. Además, esto sirve para que los clientes puedan pedir presupuesto sobre sus proyectos o información sobre cómo tienen que operar con respecto a temas medioambientales. Es un medio económico y efectivo.

- Se asistirá a todos los **eventos** en materia de medioambiente y calidad, como congresos, ferias y jornadas, para estar al día de las últimas novedades del sector y con la intención establecer contactos con grandes y medianas empresas, que son actualmente las que suponen un mayor volumen de negocio, y con instituciones públicas.
- Se iniciarán otras acciones de **comercialización** como mailing, aparición en los medios de comunicación, redes sociales (Twitter, blogs, LinkedIn, Facebook...), anunciarse en revistas especializadas del sector, etc.
- Se formará a una persona del departamento en labores de comercial para que posteriormente establezca contactos con las certificadoras y organismos autorizados, para formar parte del **grupo de empresas auditoras** que trabajan para ellas.
- El **boca-boca**, no es una acción directa de comunicación y promoción pero ha servido a EGM hasta la fecha ya que no se disponía de otro plan de marketing. Ha sido el mejor instrumento de comunicación y fundamental a la hora de hacer contactos y nuevos clientes.

#### 4.3.4.4. Distribución

Principalmente todas aquellas empresas privadas que necesiten adecuarse a la normativa vigente y empresas que no cuenten con departamento de medio ambiente y necesiten subcontratar determinados servicios relacionados, así como empresas que deseen contar con un valor añadido que las diferencie del resto de las empresas de su sector.

En relación a los servicios relacionados con el **cambio climático**, tales como el inventario de gases de efecto invernadero o el cálculo de huella de carbono, al no ser obligatorios, los clientes principales serán empresas que deseen tener un comportamiento ambiental más allá de los límites normativos, sobre todo grandes empresas que deseen tener un control sobre sus emisiones y darle un uso divulgativo y lograr un mejor comportamiento ambiental, mejorando también así la imagen de la empresa. Un tipo parecido de empresas serán las demandantes

también del servicio de asesoramiento en RSC.

La implantación de **sistemas integrados de gestión** será un producto de interés para aquellas empresas que deseen certificar sus sistemas, en la búsqueda de un proceso de mejora continua. Al realizar asesoramiento no sólo de implantación de sistemas de gestión ambiental, sino también de gestión de la calidad, riesgos laborales y certificados específicos para empresas de determinados sectores, será un producto atractivo para un amplio abanico de empresas.

En cuanto al **análisis de riesgos ambientales**, la entrada en vigor de la ley 26/2007 de responsabilidad ambiental otorgará carácter de obligatoriedad de contar con una garantía financiera a partir del próximo año para un gran número de empresas. Todo tipo de empresas deberán adecuarse a dicha ley, de una manera u otra, por lo que será un servicio muy demandado.

Los servicios de **Outsourcing** ambiental serán requeridos por todas aquellas empresas, sobre todo PYMES, que no cuenten con un departamento de medio ambiente y necesiten cubrir necesidades de tipo normativo o realizar cualquier tipo de gestión medioambiental relacionada con sus procesos y su personal no esté capacitado para ello.

En los últimos años, la industria andaluza en la que predominan las PYMES, ha experimentado una especialización en ciertos sectores clave, que serán objetivo estratégico y a los que principalmente se dirigirán los servicios de EGM Consultoría:

- Sector agroalimentario (principalmente aceites, frutas, hortalizas, bebidas alcohólicas, carnes y lácteos)
- Actividades extractivas, mineras, metalúrgicas, energéticas y químicas
- Sector aeronáutico

También servirá como indicador los datos más recientes extraídos por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), que reflejan que las divisiones de la CNAE-09 que presentaron mayor crecimiento acumulado fueron en primer lugar la fabricación de vehículos

de motor, con un 207,2%, la extracción de antracita, hulla y lignito, con un 88,6% y la industria del cuero y del calzado, con un 43,9%<sup>47</sup>. Dichos sectores serán objetivos de la labor comercial de EGM Consultoría, aparte de los sectores ya citados en los principales focos industriales de la región.

No obstante, desde el inicio de la labor comercial de EGM Consultoría se establecerá un contacto con intermediarios que faciliten la relación con las empresas que serán nuestro público objetivo. Estos intermediarios serán principalmente las cámaras de comercio de las distintas provincias y la Confederación de Empresarios de Andalucía, donde también obtendremos valiosa información respecto a las actualizaciones de normativa ambiental necesarias para las empresas.

El tejido industrial andaluz centra sus principales actividades industriales en el valle del Guadalquivir y en el triángulo que se forma entre Sevilla, Huelva y la provincia de Cádiz. Pese a que los núcleos industriales más importantes se encuentran en su cuadrante occidental, en el resto de la región existen zonas puntuales donde se ejerce también una alta actividad industrial, y por consiguiente, zonas a las que nos interesará también dirigirnos para ofrecer nuestros servicios. Las principales zonas industriales objetivo de la labor comercial de EGM Consultoría de la región andaluza son:

- **Sevilla:** Industria en general a la que ya se daba servicio y sectores específicos, como el aeronáutico, con una alta especialización e importantes empresas como Alestis Aerospace o Airbus Military, situadas en su mayoría Parque Tecnológico y Aeronáutico de Andalucía “Aerópolis”. A lo largo de los últimos años el crecimiento de este sector (un 26% en facturación y un 10% en empleo en el año 2010) también ha conllevado el crecimiento de numerosas empresas auxiliares. También existen importantes industrias del sector agroalimentario y del aderezo de aceituna, como Acesur en Dos Hermanas. Otro sector de gran importancia en Sevilla es el de las tecnologías de la información, con puntos de importancia como Cartuja 93, referencia en lo que respecta a las mayores empresas tecnológicas de la región.

---

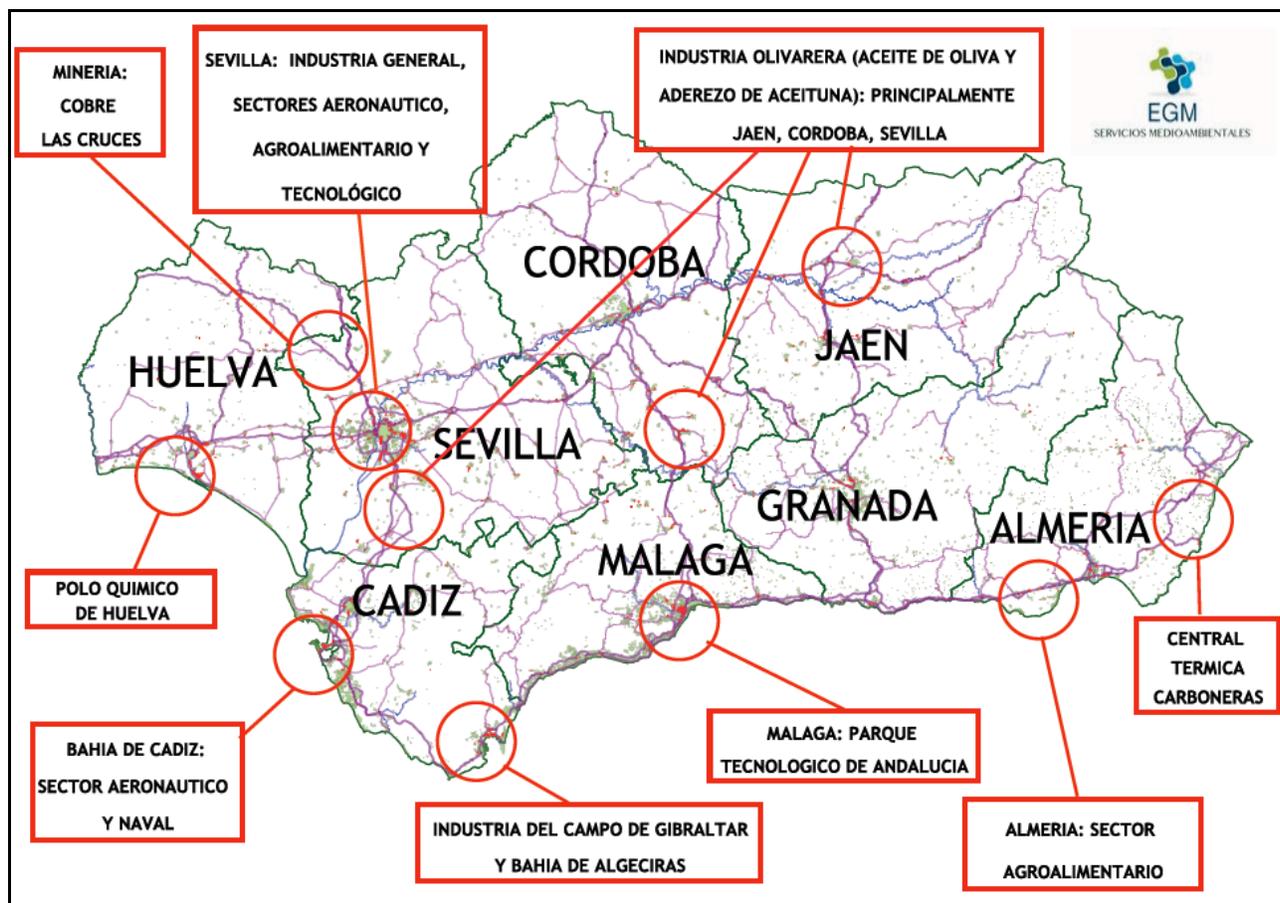
<sup>47</sup> Fuente: *Índice de Producción Industrial de Andalucía. Marzo de 2012*

- **Parque Tecnológico de Andalucía (Málaga):** Uno de los puntos donde más se está desarrollando el sector de las tecnologías de la información, donde además se están instalando numerosas empresas de los sectores de electrónica, energía, agroalimentario e I+D. Uno de los parques tecnológicos más avanzados de la región, donde se están instalando numerosas empresas de variados sectores, lo cual hace que sea también un objetivo interesante.
- **Sector del olivar:** Localizado a lo largo de prácticamente toda la región, principalmente en las provincias de Jaén, Córdoba y Sevilla, tanto en lo referente a la industria aceitera como a la del aderezo de aceituna. Respecto a España, Andalucía es responsable de más del 80% de su producción total. Son más de 900 las empresas dedicadas en Andalucía a las distintas labores relacionadas con la aceituna, además de sus empresas auxiliares, y cada vez se está enfocando más al comercio exterior, para lo cual se requieren numerosos y exhaustivos controles de calidad del producto.
- **Actividades extractivas de mineral en Cobre las Cruces, Sevilla:** La explotación a cielo abierto más grande de Europa, con una gran cantidad de contingencias medioambientales y numerosas empresas auxiliares que dependen de la misma, que obtuvo un incremento en la facturación de un 65% en el último año.
- **Carboneras (Almería):** Se encuentra una de las centrales térmicas más contaminantes de España. Es propiedad de Endesa, y cuenta con empresas auxiliares y diversos proyectos de responsabilidad ambiental, como su plan de medio ambiente y sostenibilidad 2008-2012, mediante el que se busca reducir el impacto ambiental mejorando la integración paisajística y protegiendo la biodiversidad, contratando para ello a determinadas empresas auxiliares que puedan prestarle diferentes tipos de servicios.
- **Sector agroalimentario de Almería:** Principalmente localizado en El Ejido y los alrededores de la capital almeriense, la producción hortofrutícola intensiva ha desarrollado un tejido empresarial auxiliar de gran importancia, con una gran variedad de especializaciones con empresas semilleras, agroquímicas, de conservación y refrigeración, maquinaria agrícola, envasado o transporte.
- **Industria de la Bahía de Cádiz:** Las principales industrias de la bahía se centran en el sector aeronáutico, principalmente en las factorías situadas en Puerto Real, donde se

realizan montajes para aviación civil de la empresa Airbus, y en el naval, con grandes empresas como Navantia, dedicadas a fabricación naval, reparaciones y transformaciones, o Dragados Off Shore, centrada en la construcción de grandes infraestructuras.

- **Polo químico de Huelva:** Uno de los puntos más contaminantes de España, con 16 empresas en una superficie de la mitad de la ciudad de Huelva. Empresas punteras en su sector como Repsol YPF o Cepsa realizan operaciones de almacenamiento de gas o refinerías, Endesa o Unión Fenosa cuentan con plantas de generación eléctrica, y Atlantic Cooper realiza procesos de tratamiento del cobre. Dichas empresas, que además han creado un gran tejido también de empresas auxiliares, se encuentran en constante adaptación a la legislación y al entorno natural que le rodea, así como a la ciudad de Huelva y sus habitantes.
- **Industria de la bahía de Algeciras:** Numerosas e importantes empresas dedicadas principalmente al refinado de petróleo (Cepsa), a la producción de acero inoxidable (Acerinox), a la producción de energía en centrales térmicas o de ciclo combinado (Endesa, Enel-Viesgo) y a la actividad petroquímica (grupo Cepsa).

Imagen 13. Localización de las áreas objetivo de EGM Consultoría



Fuente: Elaboración propia

A partir del segundo año se espera que vayamos logrando algunos clientes importantes que puedan estabilizar nuestra cuenta de ingresos y a partir del tercer año esperamos ser una empresa de confianza que pueda llegar a ofrecer una imagen consolidada y nuevos productos que se adapten a las cambiantes necesidades del mercado.

#### 4.3.5. ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS

Para llevar a cabo el plan comercial, y tal como se especificó en la reingeniería de la consultoría, no se modificará sustancialmente la plantilla actual. Contaremos con el mismo personal a pesar de aumentar la oferta de servicios; para lo cual se impartirá formación

específica y además uno de los consultores abandonará la actividad que hasta ahora realizaba en el departamento para convertirse en Responsable de Gestión Integrada de EGM. No obstante, se considera viable este aumento en los productos sin necesidad de nuevas contrataciones, ya que hasta la fecha la carga de trabajo no era excesiva y era uno de los motivos de la baja rentabilidad de esta división.

### Horario

Este negocio se regirá por el horario normal de cualquier oficina. Éste comprenderá desde las 9:00 a las 14:00 y de 16:00 a 19:00, aunque puede variar según las preferencias de la empresa y los proyectos que se realicen.

### Formación

Es muy importante que la plantilla esté integrada por profesionales debido a la naturaleza del negocio. La formación necesaria va a depender del puesto de trabajo que se trate.

Se recibirá la formación a través de AENOR<sup>48</sup>, contratando sus servicios en distintas modalidades de impartición:

- Formación In Company: Esta modalidad nos permitirá optimizar los costes de formación; se imparte de forma presencial, el equipo de AENOR se desplaza a nuestras oficinas, y también online, a través de la intranet corporativa, o bien en el aula virtual de AENOR. Esto, si elegimos varios cursos, puede salirnos mucho más rentable que desplazar a nuestros técnicos hasta la sede con sus respectivos costes de viaje, dietas...
- Cursos específicos de corta duración
- Jornadas Técnicas

---

<sup>48</sup> La práctica totalidad de los cursos que imparte esta entidad pueden ser financiados a través del sistema de bonificaciones de la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo (FTFE) - Orden Ministerial 2307/2007.

Y a través de la Escuela de Organización Industrial y la Cámara de Comercio Industria y Navegación de Sevilla de forma presencial. En el caso de la Escuela Europea de Dirección y Empresa se elige la modalidad online.

#### **4.3.6. PLAN DE INVERSIÓN**

##### **INVERSIONES**

Para realizar la cuantificación de la inversión necesaria para lanzar el negocio a nivel regional se considerarán únicamente los gastos de formación el primer año y se añadirá una cuantía similar a repartir en los cuatro años restantes para el reciclaje del personal y por si hubiera que incluir nuevos productos o servicios en el departamento en función de la demanda del mercado. También se incluye una partida destinada a la reposición de hardware e impresoras y la adquisición de un nuevo sonómetro.

##### **Formación Año 1:**

Norma EN 9100: la gestión de la calidad en aviación, espacial y defensa

2 días - 14 horas

Lugar impartición: AENOR Madrid

Importe 814,2 € IVA incluido

Cálculo y gestión de la Huella de Carbono

2 días - 14 horas

Lugar impartición: AENOR Madrid

Importe 814,2 € IVA incluido

Responsabilidad Ambiental y Riesgos Ambientales

2 días - 14 horas

Lugar impartición: AENOR Madrid

Importe 814,2 € IVA incluido

Prevención De Riesgos Laborales Nivel Básico

30 Horas

Lugar de impartición: Cámara de Comercio, Industria y Navegación Sevilla

Importe 360 € IVA incluido

Curso superior en Dirección de Proyectos

110 horas

Lugar de impartición: EOI Sevilla

Importe: 4.400 € IVA incluido

Experto en Gestión Comercial y Marketing

200 Horas

Impartición: Online EUDE - Escuela Europea de Dirección y Empresa

Importe: 385 € IVA incluido

**Tabla 55: Inversión en formación para el personal de consultoría.**

CARGO	CURSO	IMPORTE €	HORAS
<b>Jefe de Proyectos</b>	Curso superior en Dirección de Proyectos	4.400	110
<b>Consultor Senior #1</b>	Experto en Gestión Comercial y Marketing	385	200
<b>Consultor Senior #2</b>	Norma EN 9100: la gestión de la calidad en aviación, espacial y defensa	814,2	14
<b>Consultor #1 Futuro Responsable Gestión Integrada EGM</b>	Prevención De Riesgos Laborales	360	30
<b>Consultor #2</b>	Cálculo y gestión de la Huella de Carbono	814,2	14
<b>4 Consultores Junior</b>	Norma EN 9100: la gestión de la calidad en aviación, espacial y defensa (X2)	814,2 (X2)	14 (X2)
	Cálculo y gestión de la Huella de Carbono	814,2	14
	Responsabilidad Ambiental y Riesgos Ambientales	814,2	14
<b>Total</b>		<b>10.030,2</b>	<b>424</b>

Fuente: EGM Consultoría

Se considerará una inversión de otros 10.000€ para formación de los siguientes cuatro años  
Coste total de la formación: 20.030,2 € (IVA incluido).

Hardware e impresoras: 5.000 €

Sonómetro<sup>49</sup>: 3.430 € + 18% IVA

### COSTES

**Tabla 56. Gastos en personal**

CARGO	TARIFA €/HORA
Jefe de Proyectos	105,36
Consultor Senior	69,23
Consultor	53,31
Consultor Junior	51,85

*Fuente: Referencia de precios Inerco*

Total: 981.798,1 € el año 1 y a partir del siguiente 887.972,5 € ya que contamos con un consultor menos.

---

<sup>49</sup> <http://www.geonatura.com/sono.html>

Tabla 57. Gastos asociados

COSTES UNITARIOS DE LOS VIAJES	TARIFA
Media dieta (España)	26 Euro/día
Dieta completa (España)	53 Euro/día
Hotel Madrid o Barcelona	125 Euro/noche
Hotel capitales de provincia	95 Euro/noche
Hotel resto de poblaciones	65 Euro/noche
Tren-AVE Madrid	150 Euros/ iv
Tren-normal AVE Córdoba	110 Euros/ iv

*Fuente: Referencia de precios Inerco*

Materiales de Consumo:

Para el desarrollo de las actividades es necesario contar con materiales de oficina cuyo coste aproximado será de aproximadamente 1000,00 € (IVA incluido).

Desplazamientos:

Se contratan los servicios de Cochele<sup>50</sup>, servicio de car-sharing en Sevilla, que utiliza vehículos 100% eléctricos:

Cuota mensual: 24,95 €/ mes = 300 €/año

4€/hora y 0,26€/km.

50 h/mes= 2.400 €/año

3.000 km./mes= 9.360 €/año

---

<sup>50</sup> <http://www.cochele.es/empresas/tarifas>

Coste total desplazamientos/año: 12.060 €(IVA incluido).

Licencias, Software y suscripciones a páginas web:

- Software para la realización de los análisis de riesgos de la empresa Agedum:  
Licencia para empresas de 1 a 49 empleados: 350€ + IVA
- Suscripción anual a Infosald (servicio de información sobre legislación ambiental):  
Paquete general (Medio ambiente, calidad y PRL) + Paquete sectores de calidad  
(Alimentario, transporte, electrónica, etc...): 550€ + IVA

Total: 1.062 € (IVA Incluido)

#### 4.4. RESUMEN DE INVERSIONES, FACTURACIÓN Y BENEFICIOS

A continuación se presenta un resumen general de la empresa EGM y de cada una de sus divisiones respecto a las inversiones, las estimaciones de facturación y los beneficios esperados para los próximos 5 años en función de los planes de negocios propuestos para cada área.

Tabla 58. Estimación de Inversión, Facturación y Beneficios para los próximos 5 años

Línea de negocio	Inversión a 1 año	Inversión a 2º año	Inversión a 3 año	Inversión a 4º año	Inversión a 5º año
Aguas	15.094.561,79	216.800,00	318.800,00	262.850,00	262.850,00
Residuos	7.842.189,00	0,00	5.000.000,00	1.000.000,00	0,00
Consultoría	10.030,20	4.607,50	4.607,50	4.607,50	4.607,50
EGM Global	288.200,00	15.800,00	15.800,00	15.800,00	15.800,00
<b>Total</b>	<b>23.234.980,99</b>	<b>237.207,50</b>	<b>5.339.207,50</b>	<b>1.283.257,50</b>	<b>267.457,50</b>
Línea de negocio	Facturación 1 año	Facturación a 2º año	Facturación a 3 año	Facturación a 4º año	Facturación a 5º año
Aguas	29.427.600,00	29.737.782,08	44.606.673,11	80.292.011,61	80.292.011,61
Residuos	47.292.376,00	47.292.376,00	48.467.367,00	50.661.065,00	50.661.065,00
Consultoría	1.200.300,00	1.200.300,00	1.216.200,00	1.216.200,00	1.393.000,00
<b>Total</b>	<b>77.920.276,00</b>	<b>78.230.458,08</b>	<b>94.290.240,11</b>	<b>132.169.276,61</b>	<b>132.346.076,61</b>
Línea de negocio	Beneficios 1 año	Beneficios 2º año	Beneficios 3 año	Beneficios 4º año	Beneficios 5º año
Aguas	1.765.656,00	3.179.771,41	4.769.657,11	8.585.382,80	8.585.382,80
Residuos	3.310.466,32	3.310.466,32	3.392.715,69	3.546.274,55	3.546.274,55 <sup>51</sup>
Consultoría	72.000,00	80.000,00	96.000,00	180.000,00	270.000,00
<b>Total</b>	<b>5.148.122,32</b>	<b>6.570.237,73</b>	<b>8.258.372,80</b>	<b>12.311.657,35</b>	<b>12.401.657,35</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>

Fuente: Estimación de EGM.

<sup>51</sup> No está contemplado el beneficio proporcionado por el aumento del volumen de RINP.

La inversión total de EGM asciende a 30.362.110,99 €, un 60% del presupuesto total de inversión chino.

Tras realizar la reingeniería de la empresa y un exhaustivo plan de negocio a cinco años, cumpliendo con las expectativas impuestas por el grupo inversor, resulta una cuantía muy prudente teniendo en cuenta la coyuntura económica internacional, el constante cambio en los mercados financieros, los rescates a la banca, recortes y subidas de impuestos. Se mantendrá un amplio fondo de reserva estratégica, que permita a la empresa seguir ejecutando sus planes a medio y largo plazo sin necesidad de ayuda financiera.

La desconfianza en el sistema financiero impide que los bancos se presten entre ellos y aumentan los costes de financiación. En el último año, los planes de austeridad redujeron el gasto de las administraciones públicas un 5,2%. En vista de los presupuestos de 2012 y el plan de estabilidad enunciado por el Gobierno, esta tendencia empeorará a lo largo del año y se mantendrá en cotas negativas hasta 2015.

De esta manera EGM se encontrará en una posición de seguridad económica que le permitirá gran margen de maniobra si el mercado así lo requiere en un futuro para acometer nuevas inversiones o modificar las anteriormente expuestas para seguir dando el mejor servicio a sus clientes, y pudiendo ser claramente una ventaja competitiva frente a otras empresas necesitadas de financiación externa.

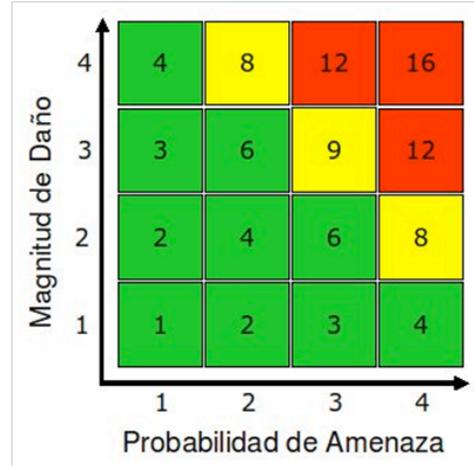
## 5. ANÁLISIS DE RIESGOS EGM

Con el fin de realizar un procedimiento adecuado para tratar los riesgos probables que puedan afectar a las operaciones de EGM, se llevará a cabo en primer lugar una identificación de los riesgos en cada división de la empresa que pueden causar un mayor impacto, para posteriormente valorar los daños, medir su nivel de riesgo mediante la matriz de riesgos y proponer medidas correctoras.

Para medir y cuantificar el riesgo de cada uno de los supuestos, se llevará a cabo la utilización de la matriz de riesgos que se muestra a continuación:

**Imagen 14. Tabla de medición del riesgo**

- 1 = **Insignificante** (incluido Ninguna)
- 2 = **Baja**
- 3 = **Mediana**
- 4 = **Alta**



El Riesgo, que es el producto de la multiplicación Probabilidad de Amenaza por Magnitud de Daño, está agrupado en tres rangos, y para su mejor visualización, se aplica diferentes colores.

- **Bajo Riesgo** = 1 - 6 (verde)
- **Medio Riesgo** = 8 - 9 (amarillo)
- **Alto Riesgo** = 12 - 16 (rojo)

*Fuente: Lucas Perea Gil*

**Tipo de riesgo vs. Acción y temporización:** Según el resultado que arroje la matriz para cada riesgo, se tomarán una serie de decisiones en lo que respecta a las acciones de prevención/corrección, en función si su riesgo determinado ha sido bajo, medio o alto, siguiendo las siguientes directrices:

- Riesgo bajo: No será necesario mejorar la acción preventiva existente, pero deben ser consideradas medidas más rentables, además de realizar comprobaciones periódicas que aseguren la eficacia del control.
- Riesgo medio: Deben realizarse esfuerzos para reducir el riesgo, determinando medidas a implantar en un periodo determinado, y se establecerán acciones para medir con más precisión la probabilidad del daño para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- Riesgo alto: Implica que no se debe reanudar el trabajo hasta no haber reducido el riesgo, lo cual debe hacerse en un periodo inferior al de los riesgos medios y precisando de recursos considerables con el fin de controlar el riesgo.

En el presente análisis de riesgos de EGM, se realizará, como ya se ha dicho, una valoración de los riesgos de cada una de las divisiones existentes, y a su vez en cada una de ellas, se subdividirán por los asociados al cumplimiento de la normativa en materia social, prevención laboral y ambiental.

## **5.1. DIVISIÓN EGM AGUAS**

### **5.1.1. ANÁLISIS DE RIESGO EN MATERIA SOCIAL**

- **Identificación de los riesgos asociados al cumplimiento en materia social:**
  
- Principales riesgos identificados:
  - Retraso en el pago de los clientes
  - No adquirir ninguna concesión en España y Portugal
  - De carácter internacional, no hagamos contacto con un socio local
  - No realizar un buen contrato con el socio local
  - Cambios en el mercado
  
- **Daños causados al estado de EGM Aguas:**
  
- Retraso en el pago de los clientes: Al retrasarse nuestro clientes en el pago pueden generar más gastos a la empresa debido a tener que pedir posibles prestamos para pagar a nuestro proveedores y trabajadores, y por tanto, esto tendrá unos costes de interés que tendremos que pagar a la entidad que nos financie.
  
- No adquirir ninguna concesión en España y Portugal: EGM Aguas no crecerá en España y Portugal, por lo tanto, el negocio de reutilización y biogás se verá restringido solo a la concesión que tiene la empresa, por tanto, se perderían las inversiones realizadas en la ampliación del negocio.
  
- De carácter internacional, no hagamos contacto con un socio local: Las inversiones realizadas en el mercado internacional no serían recuperadas porque no llegaríamos a entrar en el mercado, una vez se diese esta. Los posibles retrasos en la entrada en vigor de, por ejemplo, la ley de responsabilidad ambiental, pueden retrasar la facturación de proyectos relacionados con ello, causando una disminución del margen de beneficio.

- No realizar un buen contrato con el socio local: El contrato de la sociedad no esté bien hecho, y en un momento dado este socio de manera legal pueda desplazarnos de la empresa.
- Cambios en el mercado: Los cambios que se producen dentro del ámbito de trabajo y en el contexto económico y social donde se encuentra la empresa.

- **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 59. Cuantificación del riesgo**

RIESGO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO
Retraso en el pago de los clientes	4	3	12 <b>Riesgo alto</b>
No adquirir ninguna concesión en España y Portugal	4	1	4 <b>Riesgo bajo</b>
De carácter internacional, no hagamos contacto con un socio local	4	2	8 <b>Riesgo medio</b>
No realizar un buen contrato con el socio local	4	1	1 <b>Riesgo bajo</b>
Cambios en el mercado	3	3	9 <b>Riesgo medio</b>

- **Medidas de prevención/corrección:**
- Retraso en el pago de los clientes: Lo primero que se debe hacer es el corte en el suministro del servicio a partir de una mínima demora establecida. Para esta demora de pagos la empresa debe tener un colchón económico o repercutir en el cliente el porcentaje cobrado de una posible financiación externa que puede ser necesaria debido al impago para mantener la gestión integral del agua.

- No adquirir ninguna concesión en España y Portugal: Para evitar que la empresa pueda caer debido a las inversiones hechas en la adquisición de otras concesiones, se debe asegurar el beneficio de la concesión que tiene para que así se pueda soportar la pérdida de la inversión.
- De carácter internacional, no hagamos contacto con un socio local: Asegurar nuestra presencia en el país ya actuar por cuenta propia.
- No realizar un buen contacto con el socio local: Contratar una empresa externa para que lleve todas nuestras contrataciones y asesorías económicas y así evitarlo.
- Cambios en el mercado: Diversificación de productos, de manera que si el mercado se satura en algún tipo de servicio pueda compensarse con otros. Si se detectan nuevas necesidades o preferencias en los clientes, se debe inmediatamente diseñar nuevos productos o rediseñar los que ya tiene, para que se adapten y satisfagan estas nuevas demandas. Flexibilidad para ampliar o reducir productos según demanda.

#### 5.1.2. ANÁLISIS DE RIESGO DE CARÁCTER LABORAL

- **Identificación de los riesgos de carácter laboral:**
  - Principales riesgos identificados:
    - **Caídas de los trabajadores por fallos en las medidas de seguridad**
    - **Accidentes debidos al contacto inadecuado con la maquinaria o instrumentos de trabajo**
    - **Accidentes por el mal uso de productos / sustancias**
    - **Accidentes por defectos en las instalaciones**
    - **Conducta**
  - **Daños causados al estado de EGM Aguas:**
- Caídas de los trabajadores por fallos en las medidas de seguridad: Pueden darse debido a una mala señalización de zonas peligrosas o no ser las normalizadas por seguridad (RD 485/1997), medidas incorrectas en escaleras, incorrecta disposición de barandillas, superar una distancia

máxima entre escalones, no señalar zonas resbaladizas, disponer de zonas de apoyo inseguras o por no utilizar el vestuario adecuado.

- Accidentes debidos al contacto inadecuado con la maquinaria o instrumentos de trabajo: La falta de mantenimiento preventivo de conformidad con unos procedimientos documentados, el no tener realizadas las revisiones obligatorias por normativa, la falta de dispositivos de accionamiento para parada total en condiciones de seguridad, la falta de señalización de equipos fuera de servicio o la inexistencia o no utilización de los equipos de protección individual para los trabajos que los requieren son deficiencias que pueden desembocar en accidentes graves.
- Accidentes por el mal uso de productos / sustancias: El hecho de no disponer de fichas de seguridad de los productos químicos que se usan en las actividades que desarrolla el sector o que estas no estén al alcance de los trabajadores puede suponer un riesgo importante desde el punto de vista laboral así como el hecho de que no existan contenedores de productos químicos reglamentariamente etiquetados, o que los productos peligrosos no le almacenen en lugares protegidos y depósitos apropiados. Además debe existir un procedimiento para interno de trabajo y la obligatoriedad de utilizar los EPI.
- Accidentes por defectos en las instalaciones: La existencia de elementos en tensión accesibles por falta de protección contra contactos eléctricos o el hecho de que no se efectúen correctamente las revisiones por normativa son motivos que pueden dar lugar a daños laborales importantes.
- Conducta: La existencia de comportamientos agresivos, de abuso o maltrato hacia cualquier trabajador.
  - **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 60. Cuantificación del riesgo**

RIESGO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO
Caídas de los trabajadores por fallos en las medidas de seguridad	2	4	8 <b>Riesgo medio</b>
Accidentes debidos al contacto inadecuado con la maquinaria o instrumentos de trabajo	4	2	8 <b>Riesgo medio</b>
Accidentes por el mal uso de productos / sustancias	4	3	12 <b>Riesgo alto</b>
Accidentes por defectos en las instalaciones	4	2	8 <b>Riesgo medio</b>
Conducta	4	1	4 <b>Riesgo bajo</b>

- **Medidas de prevención/corrección:**

- Caídas de los trabajadores por fallos en las medidas de seguridad: Deben mantenerse las señalizaciones de zonas peligrosas o inseguras según normalización y los trabajadores deberán estar al tanto de las mismas. El vestuario para determinadas operaciones realizadas en planta debe ser facilitado y vigilar el uso del mismo por los empleados.
- Accidentes debidos al contacto inadecuado con la maquinaria o instrumentos de trabajo: Cumplir con las revisiones según normativa, existencia de un procedimiento documental que conozcan los trabajadores que estén en contacto con la máquina y/o instrumento concreto, mantener actualizados los dispositivos de bloqueo de funcionamiento en caso de emergencia por seguridad, mantener claros los mensajes de maquinaria fuera de servicio cuando se dé el caso y utilizar los equipos de protección individual cuando la actividad lo requiera.
- Accidentes por el mal uso de productos / sustancias: Deben existir zonas acondicionadas para almacenar sustancias y productos peligrosos, además de que cada uno debe tener una ficha de seguridad actualizada al alcance de sus usuarios y estos deberán seguir un procedimiento interno de trabajo obligatorio donde se exijan unas medidas de seguridad y manipulación.

- Accidentes por defectos en las instalaciones: Realizar las revisiones por normativa para el mantenimiento de las instalaciones.
- Conducta: Mantener una buena relación con los empleados, preocupación por las condiciones de los mismos así como atención a sus quejas o peticiones habilitando un lugar para ello, y atendiéndolos de forma personal.

### 5.1.3. ANÁLISIS DE RIESGOS DE CARÁCTER AMBIENTAL

- **Identificación de los riesgos de carácter ambiental:**
  - Principales riesgos identificados:
    - **Rotura de tubería en planta**
    - **Fallo del suministro eléctrico y fallo en motores de emergencia**
    - **No recogida de residuos del pre-tratamiento**
    - **Formación de espumas**
    - **Rotura de tuberías de la red de abastecimiento y saneamiento**
  - **Daños causados al estado de EGM Aguas:**
    - Riesgo de rotura de tubería: Debido al mal mantenimiento de las líneas de aguas, se podría producir un escape de agua no tratada, produciendo una posible contaminación del suelo e incluso llegar al acuífero, sin olvidar los caudales superficiales.
    - Fallo en el suministro eléctrico y fallo en motores de emergencia: Una parada en el suministro eléctrico y el no arranque de los motores de emergencia, provoca la parada de la planta con el problema de que las aguas no son depuradas y pasan al río sin depurar.
    - No recogida de residuos del pre-tratamiento: La no recogida por parte del gestor de residuos puede provocar una acumulación de los residuos del pre-tratamiento en las cubas, si a esto le sumamos la coincidencia con una lluvia torrencial puede provocar el lixiviado de estos, con la posible fuga de agua residual contaminando el suelo, acuífero y cauces superficiales.

- Formación de espumas: Un error en el control de la industria puede provocar que algún detergente al entrar en la planta cause espuma, contaminando suelos, que si se produce lluvia haya filtración y llegue al acuífero, sin olvidar que pueda contaminar cauces superficiales.
- Rotura de tuberías de la red de abastecimiento y saneamiento: El descuido en el mantenimiento de las redes de abastecimiento y saneamiento puede provocar fugas de fluido de estos, con las similares consecuencias comentadas en los apartados anteriores.
  - **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 61. Cuantificación del riesgo**

PELIGRO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO	
Rotura de tubería en planta	3	1	3	Riesgo bajo
Fallo del suministro eléctrico Y fallo en motores de emergencia	4	1	4	Riesgo bajo
No recogida de residuos del Pre-tratamiento	3	2	6	Riesgo bajo
Rotura de la tubería de la red de abastecimiento y saneamiento	4	1	4	Riesgo bajo
Formación de espumas	3	3	9	Riesgo medio

- **Medidas de prevención/corrección:**
  
- Rotura de tubería en planta: El personal de mantenimiento debe revisar cada un tiempo determinado según le indique el jefe de planta todas las tuberías y conexiones de la EDAR para evitar así las posibles fugas.
  
- Fallo del suministro eléctrico y fallo en motores de emergencia: El fallo en el suministro es algo probable en la red eléctrica, sobre todo en verano que es cuando más electricidad se consume, es por tanto, que el personal de mantenimiento debe seguir una revisión semanal de los motores de emergencia.
  
- No recogida de residuos del Pre-tratamiento: Los responsables del pre-tratamiento de la planta deben poner en conocimiento de los responsables de la planta el aviso del llenado de las cubas, para que estos llamen a la empresa gestora, este aviso se hará una semana antes del llenado para que se concrete un día de recogida y no haya así problemas en la recogida.
  
- Rotura de la tubería de la red de abastecimiento y saneamiento: Llevar un mantenimiento adecuado para ambas redes, este mantenimiento debe consistir en el cambio de las tuberías cuando se estime que su vida útil a terminado, y así se evitarán posibles roturas por deterioro.
  
- Formación de espumas: Controlar a los industriales de la zona para evitar que lleguen sustancias como detergentes que puedan provocar estas posibles espumas en planta, para ello se debe hacer un seguimiento continuo sobre los industriales, tener las herramientas necesarias para el caso de que se diesen poder pasarles las responsabilidades de manera legal y así evitar que la EGM Aguas pague los costes de recuperación de la zona afectada.

## 5.2. DIVISIÓN EGM RESIDUOS

### 5.2.1. ANÁLISIS DE RIESGO EN MATERIA SOCIAL

- **Identificación de los riesgos de carácter social:**
- Principales riesgos identificados:
  - Retraso en el pago de los clientes.
  - Disminución en la venta de los productos (CDR, RCD, Plásticos, Biogás)
  - Disminución del volumen de residuos.
  - Falta de contratos de concesión.
  - Negativa del ayuntamiento para el aumento del volumen de gestión de RINP.
  - Modificaciones legislativas.
  - Análisis prospectivo de calidad del biogás poco favorable.
- **Daños causados a EGM Residuos.**
- Retraso en el pago de los clientes: Tardanza en obtención de beneficios, falta de liquidez que puede causar impagos por parte de EGM Residuos y por tanto, pérdida de clientes y daño de la imagen de la empresa.
- Disminución en la venta de los productos (CDR, RCD, Plásticos, Biogás): Acumulación de los productos, aumento del tiempo de amortización de las inversiones y disminución de la vida del vertedero.
- Disminución del volumen de residuos: Menor obtención de beneficios, aumento del tiempo de amortización de las inversiones.
- Falta de contratos de concesión: No crecimiento de la empresa y pérdida económica debido a que la inversión realizada en la ampliación del negocio no tendrá beneficio.

- Negativa del ayuntamiento para el aumento del volumen de gestión de RINP: No recuperación de la inversión destinada a la reingeniería y no aumento del beneficio obtenido por este tipo de residuos.
- Modificaciones legislativas: Nuevas inversiones para su cumplimiento y retrasos en la incorporación de nuevos o actuales proyectos en el mercado.
- Análisis prospectivo de calidad del biogás poco favorable: Disminución de los beneficios.
  - **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 62. Cuantificación del riesgo**

PELIGRO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO
Retraso en el pago de los clientes	3	3	9 <b>Riesgo medio</b>
Disminución en la venta de los productos Plásticos	3	1	3 <b>Riesgo bajo</b>
Disminución en la venta de los productos CDR	3	4	12 <b>Riesgo alto</b>
Disminución en la venta de los productos RCD	3	4	12 <b>Riesgo alto</b>
Disminución en la venta de Biogás	2	1	2 <b>Riesgo bajo</b>
Disminución del volumen de residuos	4	1	4 <b>Riesgo bajo</b>
Falta de contratos de concesión	3	3	9 <b>Riesgo medio</b>
Negativa del ayuntamiento para el aumento del volumen de gestión de RINP	4	1	4 <b>Riesgo bajo</b>
Modificaciones legislativas	3	1	3 <b>Riesgo bajo</b>
Análisis prospectivo de calidad del biogás poco favorable	2	2	4 <b>Riesgo bajo</b>

- **Medidas de prevención/ corrección.**

- Retraso en el pago de los clientes: Especificar sanciones por impago en el contrato, Mantener actualizadas las referencias de nuestros clientes (validación de activos), cortes en el suministro del servicio a partir de una mínima demora establecida y contar con un colchón económico.
- Disminución en la venta de los productos (CDR, RCD, Plásticos, Biogás): Búsqueda activa de nueva cartera de clientes.
- Disminución del volumen de residuos: Contar con un colchón económico.
- Falta de contratos de concesión: Asegurar el beneficio de la planta actual para que la empresa pueda mantenerse.
- Negativa del ayuntamiento para el aumento del volumen de gestión de RINP: Persuadir al ayuntamiento realizando nuevos acuerdos y centrarse en otras líneas de negocio.
- Modificaciones legislativas: Revisión activa del análisis de mercado.
- Análisis prospectivo de calidad del biogás poco favorable: Las inversiones se destinarán a la quema del metano.

### **5.2.2. ANÁLISIS DE RIESGOS DE CARÁCTER LABORAL**

- **Identificación de los riesgos de carácter laboral:**
- Principales riesgos identificados:
  - **Caídas**
  - **Cortes**
  - **Atropellos**
  - **Electrocuciones**
- **Daños causados a EGM Residuos**

- Caídas: Muerte, rotura de huesos, esguinces, contracturas, etc. Lesiones a medio/ largo plazo
- Cortes: Lesiones nerviosas, riesgo de muerte, amputaciones
- Atropellamiento: Lesiones medulares, roturas, esguinces, cortes, riesgo de muerte
- Electrocuciones: Riesgo de muerte, quemaduras
  - **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 63. Cuantificación del riesgo**

PELIGRO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO	
Caídas	3	3	9	Riesgo medio
Cortes	3	3	9	Riesgo medio
Atropellos	3	3	9	Riesgo medio
Electrocuciones	3	1	3	riesgo bajo

- **Medidas preventivas/ correctoras**
- Caídas: Señalización de los caminos, cambios de rasante, zonas húmedas, etc. Cursos de formación en Prevención de Riesgos Laborales (PRL), disposición de botiquín
- Cortes: Cursos de formación en Prevención de Riesgos Laborales (PRL), disposición de botiquín
- Atropellos: Señalización de los caminos, zonas para peatones, etc. Cursos de formación en Prevención de Riesgos Laborales (PRL), disposición de botiquín, establecimiento de límites de velocidad

- Electrocuciones: Señalización de zonas de alto voltaje con limitación de acceso, correcto mantenimiento de la línea eléctrica, cursos de formación en Prevención de Riesgos Laborales (PRL), disposición de botiquín

### 5.2.3. ANÁLISIS DE RIESGOS DE CARÁCTER AMBIENTAL

- **Identificación de los riesgos de carácter ambiental:**
- Principales riesgos identificados:
  - **Problemas de estabilidad por pendiente excesiva de los taludes y/o del suelo.**
  - **Fugas de lixiviados ocasionadas por la incorrecta impermeabilización de la base o por rotura de la balsa.**
  - **Fuga de biogás.**
  - **Operaciones de mantenimiento de la maquinaria.**
  - **Incorrecta impermeabilización de la base/ rotura del geotextil.**
- **Daños causados a EGM Residuos.**
- Problemas de estabilidad por pendiente excesiva de los taludes y/ del suelo: Rotura del vertedero.
- Fugas de lixiviados ocasionadas por la incorrecta impermeabilización de la base o por rotura de la balsa: Contaminación de aguas superficiales y subterráneas y contaminación del suelo.
- Fuga de biogás: Incendio, explosión, contaminación atmosférica, daño a la vegetación y fauna
- Operaciones de mantenimiento de la maquinaria: Fuga/ derrame de residuos peligrosos (combustibles, aceites, etc.)
- Incorrecta impermeabilización de la base/ rotura del geotextil: Contaminación del suelo y aguas superficiales y subterráneas.

- **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 60. Cuantificación del riesgo**

PELIGRO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO
Problemas de estabilidad por pendiente excesiva de los taludes y/ del suelo	3	1	3 <b>Riesgo bajo</b>
Fugas de lixiviados ocasionadas por la incorrecta impermeabilización de la base o por rotura de la balsa.	4	2	8 <b>Riesgo medio</b>
Fuga de biogás	3	2	6 <b>Riesgo bajo</b>
Operaciones de mantenimiento de la maquinaria	2	2	4 <b>Riesgo bajo</b>
Incorrecta impermeabilización de la base/ rotura del geotextil	4	2	8 <b>Riesgo bajo</b>

- **Medidas de prevención/ corrección**

- Problemas de estabilidad por pendiente excesiva de los taludes y/ del suelo: Realización de estaciones geomecánicas y estudios de taludes dentro del análisis geotécnico, construcción del vertedero de acuerdo a las premisas del estudio geotécnico.
- Fugas de lixiviados ocasionadas por la incorrecta impermeabilización de la base o por rotura de la balsa: Vallado de contención, correcta impermeabilización de la balsa, rápida reacción del personal, evitar el llenado completo de la balsa.
- Fuga de biogás: Reparación del sistema de captación y visitas diarias de los operadores de mantenimiento a la instalación.

- Operaciones de mantenimiento de la maquinaria: Instalación de un sistema de detección de fugas y rápida reacción del personal.
- Incorrecta impermeabilización de la base/ rotura del geotextil: Instalación de un sistema de detección de fugas y de un sistema de drenaje.

### 5.3. DIVISIÓN EGM CONSULTORIA

#### 5.3.1. ANÁLISIS DE RIESGO EN MATERIA SOCIAL

- **Identificación de los riesgos de carácter ambiental:**
  
- Principales riesgos identificados:
  - **Riesgo de crédito**
  - **Aumento de la competencia**
  - **Cambios legislativos y demoras en aplicación de leyes**
  - **Pérdida de información**
  - **Cambios en el mercado**
  
- **Daños causados al estado de EGM Consultoría:**
  
- Riesgo de crédito: Debido a no cumplir con las obligaciones, como no pagar o retrasarse en los pagos, las pérdidas que se pueden sufrir engloban pérdida de principales, pérdida de intereses, disminución del flujo de caja o derivado del aumento de gastos de recaudación provocando un descuadre de las cuentas mensuales. Esto finalmente puede impedir que se lleven a cabo determinadas operaciones por el departamento con las que inicialmente contaba.
  
- Aumento de la competencia: Disminución de los precios debido a una oferta muy superior a la demanda, lo cual reducirá la facturación.
  
- Cambios legislativos y demoras en aplicación de leyes: Los posibles retrasos en la entrada en vigor de, por ejemplo, la ley de responsabilidad ambiental, pueden retrasar la facturación de proyectos relacionados con ello, causando una disminución del margen de beneficio.
  
- Pérdida de información: Debida a una avería, virus informático, ataque malintencionado o un error involuntario. La pérdida de información puede retrasar el plazo de entrega de un proyecto, disminuir el valor de todas las partes involucradas y dañar el buen nombre y la reputación de la empresa.

- Cambios en el mercado: Los cambios que se producen dentro del ámbito de trabajo y en el contexto económico y social donde se encuentra la empresa.

- **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 61. Cuantificación del riesgo**

PELIGRO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO
Retraso en el pago de los clientes	3	3	9 <b>Riesgo medio</b>
Aumento de la competencia	3	2	6 <b>Riesgo bajo</b>
Cambios legislativos y demoras en aplicación de leyes	3	3	9 <b>Riesgo medio</b>
Pérdida de información	3	1	3 <b>Riesgo bajo</b>
Cambios en el mercado	3	3	9 <b>Riesgo medio</b>

- **Medidas de prevención/corrección:**
- Retraso en el pago de los clientes: Estipulación de condiciones claras de pago a la hora de firmar los contratos, estableciendo un periodo fijo de pago y sanciones o compensaciones en el caso de no cumplirse. Control interno del estado financiero, de cara a evitar que se tenga que renunciar a futuros proyectos por falta de financiación causada por el impago de clientes. Este aspecto será controlado gracias al hecho de que el sistema SAP será implantado en la empresa.
- Aumento de la competencia: Si se detecta la aparición de un nuevo competidor, o de un movimiento estratégico que está a punto de realizar un competidor ya establecido, se diseñarán estrategias de marketing, que permitan hacer frente a dichas amenazas. Desarrollo de la calidad y profesionalidad del servicio como un valor añadido, de manera que el servicio que demos no sea igualable por ningún competidor.
- Cambios legislativos y demoras en aplicación de leyes: Oferta de realización de estudios previos a la entrada en vigor de determinadas leyes como la de responsabilidad ambiental. Variedad de

ofertas sujetas a leyes ya en vigor que mitigarían la falta de ingresos que podría causar el retraso en la aplicación de determinadas leyes. Realización del análisis de mercado de manera anual, obteniendo conclusiones de las leyes que han sufrido modificaciones, con el fin de adaptarse a la situación y encontrar nuevas oportunidades

- Pérdida de información: Se utilizará un sistema de back-up o respaldo de copias de seguridad fiable y externa a las instalaciones de la empresa, de manera segura y encriptada. Por ejemplo contratar servicios en “livedrive”<sup>52</sup>
- Cambios en el mercado: Diversificación de productos, de manera que si el mercado se satura en algún tipo de servicio pueda compensarse con otros. Si se detectan nuevas necesidades o preferencias en los clientes, se debe inmediatamente diseñar nuevos productos o rediseñar los que ya tiene, para que se adapten y satisfagan estas nuevas demandas. Flexibilidad para ampliar o reducir productos según demanda.

### 5.3.2. ANÁLISIS DE RIESGO EN MATERIA LABORAL

- **Identificación de los riesgos de carácter ambiental:**
  - Principales riesgos identificados:
    - **Actividades desarrolladas en el trabajo de oficina**
    - **Acceso y trabajos en instalaciones ajenas**
    - **Viajes para el desarrollo de la actividad**
  - **Daños causados al estado de EGM Consultoría:**
- Actividades desarrolladas en el trabajo de oficina: debido a una mala postura en el puesto de trabajo, posibles golpes con el mobiliario, mal uso de material de oficina (fotocopiadora, trituradora de papel, grapadora...), caídas al mismo nivel en el tránsito por el edificio... pueden causar molestias leves que haría disminuir la productividad del empleado

---

<sup>52</sup> <http://www.livedrive.com/>

- Acceso y trabajos en instalaciones ajenas: derivado de las visitas de campo necesarias para obtener información de los proyectos que se vayan a realizar o reuniones con futuros clientes. Estas visitas pueden ser de muy diferente índole, como obras en ejecución, estudios del medio natural, otras oficinas... se debe tener en cuenta el destino concreto para valorar el riesgo posible y tomar las medidas oportunas para prevenirlo.
- Viajes para el desarrollo de la actividad: incluidos aquí todos los desplazamientos destinados a acudir a las oficinas o instalaciones a visitar, en el medio de transporte elegido para cada caso. Igualmente habrá que evaluar la distancia recorrida y el medio utilizado para tomar las medidas preventivas oportunas.

- **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 62. Cuantificación del riesgo**

RIESGO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO
Actividades desarrolladas en el trabajo de oficina	1	3	3 <b>Riesgo bajo</b>
Acceso y trabajos en instalaciones ajenas	3	2	6 <b>Riesgo bajo</b>
Viajes para el desarrollo de la actividad	3	3	9 <b>Riesgo medio</b>

- **Medidas de prevención/corrección:**
- Actividades desarrolladas en el trabajo de oficina: Mantener la postura y la correcta posición del ordenador en el puesto de trabajo, evitar la aglomeración de cajas, papeles, cajones abiertos... que puedan dificultar el tránsito por las oficinas y la comodidad en las mismas. Seguir correctamente las instrucciones de uso del material y máquinas que se van a utilizar
- Acceso y trabajos en instalaciones ajenas: Recapitular toda la información posible acerca de las instalaciones a visitar con antelación suficiente para preparar acciones preventivas, informar a

los trabajadores sobre el uso de casco, gafas, calzado de seguridad y/o chaleco reflectante en los casos que sea recomendable y obligatorio, llevar ropa adecuada, respetar las normas internas de uso de las instalaciones y prestar atención ante el uso de nuevos equipos y sus posibles riesgos

- Viajes para el desarrollo de la actividad: Respetar las normas de circulación de cada vía, realizar viajes en transporte público en medida de lo posible, tomando el tiempo necesario para no acudir con prisas. Priorizar los viajes de larga distancia en tren para minimizar la probabilidad de que el riesgo ocurra

### 5.3.3. ANÁLISIS DE RIESGOS EN MATERIA AMBIENTAL

- **Identificación de los riesgos de carácter ambiental:**
- Principales riesgos identificados:
  - Consumo descontrolado de recursos
  - Roturas de tuberías en la red de saneamiento
  - Rotura de aparatos electrónicos
  - Rotura de material en campo
- **Daños causados al estado de EGM Consultoría:**
- Consumo descontrolado de recursos: De existir una falta de control en el consumo de recursos como electricidad, agua o papel, se daría una descompensación entre los recursos consumidos y el trabajo realizado. Ello conllevaría un daño innecesario al medio ambiente al consumir recursos innecesarios.
- Roturas de tuberías en la red de saneamiento: De darse el caso, se podría causar un problema de vertidos incontrolados de la red de saneamiento, y en el caso de que se cause este problema en la red de saneamiento del laboratorio, podría causarse una contaminación con sustancias peligrosas.

- Rotura de aparatos electrónicos: La rotura de aparatos como ordenadores, impresoras o teléfonos generaría desechos eléctricos y electrónicos, que de no tratarse adecuadamente podrían generar una afección al medio ambiente.
- Rotura de material en campo: La rotura de materiales tales como sonómetros en las salidas de campo podrían generar una afección sobre el medio ambiente si sus residuos no son recogidos y gestionados adecuadamente

- **Riesgo del daño:**

De acuerdo con el procedimiento de medición de riesgos estipulado, el resultado sería el siguiente:

**Tabla 63. Cuantificación del riesgo**

RIESGO	MAGNITUD	PROBABILIDAD	RIESGO
Consumo descontrolado de recursos	2	2	4 <b>Riesgo bajo</b>
Roturas de tuberías en la red de saneamiento	3	2	6 <b>Riesgo bajo</b>
Rotura de aparatos electrónicos	2	3	6 <b>Riesgo bajo</b>
Rotura de material en campo	3	2	6 <b>Riesgo bajo</b>

- **Medidas de prevención/corrección:**

- Consumo descontrolado de recursos: Se llevará a cabo un sistema de control de consumo, tanto eléctrico como de agua, así como una cuantificación y justificación del uso de papel, pudiendo imprimir y hacer fotocopias solamente si es estrictamente necesario.
- Roturas de tuberías en la red de saneamiento: Se llevará a cabo una supervisión periódica del estado de la red de saneamiento del edificio, así como un plan de emergencia diseñado en el

sistema de gestión ambiental, para actuar con eficacia y rapidez en el caso de que se produzca.

- Rotura de aparatos electrónicos: Deberá realizarse una revisión periódica de todos los equipos electrónicos que existan en la instalación, con el fin de evitar que por el mal estado de los mismos puedan producirse accidentes. En el manual del sistema de gestión ambiental estará especificada la metodología para prevenir accidentes con los aparatos electrónicos, lo cual prevendrá también su rotura y sus consecuentes afecciones medioambientales. También el manual de prevención de riesgos laborales contará con un capítulo de formación para los trabajadores donde se especifique la manera correcta de uso de dichos aparatos.
- Rotura de material en campo: Si se da el caso que un elemento necesario para el trabajo de campo sufre una rotura el problema será atajado al estar equipado cada trabajador con un equipo de reparaciones de emergencia, además de contar el manual de prevención de riesgos laborales con un capítulo de formación para los trabajadores donde se especifique la manera correcta de uso de dichos aparatos, tanto en oficina como en las salidas de campo.

## 6. CONCLUSIÓN

Tras ser comprada la empresa EGM al 100% por un fondo de inversión chino a los anteriores socios británicos, los nuevos accionistas plantean al equipo directivo de la empresa, una serie de cuestiones:

- la descripción y el análisis de la cartera actual para determinar los negocios viables y las desinversiones a acometer.

- la selección de actividad preferente de la empresa que centran inicialmente en el negocio de concesiones públicas del ciclo del agua, en la gestión de residuos y en la consultoría estratégica ambiental.

- la posibilidad de acometer nuevas inversiones por un valor total de 50M€ en esos sectores como actividad industrial propia o consiguiendo nuevos contratos públicos.

- la orientación de la empresa hacia alianzas internacionales o integrando parte de un grupo empresarial propio del fondo de inversión chino. Es necesario en este sentido, preparar EGM para este nuevo desafío y formar al personal en nuevas habilidades, aprendizaje de inglés y negociar con los empleados un régimen de permanencias temporales o definitivas en el extranjero.

Después de ser analizadas estas cuestiones por el equipo directivo de EGM, se decidió hacer un análisis interno y externo de la empresa, así como un análisis financiero. Una vez definida la situación real de EGM, sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO), se optó por realizar la reingeniería en las diferentes áreas de la empresa en función de sus necesidades (Aguas, Residuos, Consultoría).

EGM estudió las oportunidades de entrada y las facilidades de financiación en los distintos mercados, definiendo un plan de negocios y un plan estratégico concreto para cada área. Desde el área de aguas se analizó el mercado nacional, portugués e internacional; para el área de residuos el mercado nacional y portugués; y para consultoría se ha optado por profundizar a nivel regional. De este plan comercial se recoge una estimación de la inversión, facturación y beneficios para los 5 años planteados, llegando a aumentar en 132.346.076,61 de euros la

facturación para el quinto año con un margen neto de beneficios de 12.401.657,35, que corresponde a un 9 %.

Ante las nuevas oportunidades de negocio y aquellos ya implantados, se ejecutó un análisis de riesgos en materia de prevención laboral, económica y ambiental de la empresa.

Dada la actual crisis económica, EGM ha decidido invertir una parte de los 50 millones de euros que inyectan los accionistas chinos en la empresa, utilizando a corto plazo un 60% de éste para así poder tener un colchón económico que cubra posibles imprevistos en las estimaciones realizadas, así como facilitar la expansión de la empresa ante nuevas licitaciones y proyectos de mayor envergadura.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### 7.1. BIBLIOGRAFÍA AGUAS

Real Decreto Legislativo 3/2011\_, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. ([Ver](#)).

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas.

DIRECTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas

Manual de organización y funciones TITULO III .UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE MEDICINA CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE BIOQUIMICA Y NUTRICION “ALBERTO GUZMÁN BARRON”

Asociación Española de Abastecimientos de Aguas y Saneamiento (AEAS). (2011). XXXI Jornadas Técnicas Cartajena. XXXI Jornadas Técnicas AEAS. Cartajena.

Asociación Española de Abastecimientos de Aguas y Saneamiento (AEAS). (2010). Tarifas del Agua en España. Precio de los servicios de Abastecimiento y Saneamiento

Santafé Martínez, José María. La gestión del agua en otros países occidentales de características similares a España. Tendencias de la Unión Europea. Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos [en línea]. 2000, vol. I, nº 50.

Parceria Portuguesa para a Águas. Las Capacidades del Sector al servicio de los Desafíos Mundiales:  
<http://www.ppa.pt>

Red de Oficinas Económicas y Comerciales de España en el Exterior. Ministerio de Economía y Competitividad:  
<http://www.oficinascomerciales.es>: “Las gestiones de agua y de residuos lideran los concursos públicos en Portugal”

<http://www.oficinascomerciales.es> : “Portugal: Invertir en Portugal”

Bustamante Pérez, Eduardo. El Mercado del saneamiento de aguas residuales en Portugal. Estudios de Mercado. Instituto Español de comercio Exterior. Noviembre, 2009, 53 páginas:  
<http://www.oficinascomerciales.es>

DBK, S.A. (2009). Estudio Sectores Portugal y España. Depuración de Aguas (3ª Edición):  
<http://www.dbk.es>  
<http://profesionaleshoy.es>

Agencia de Promoción de la Inversión Privada-Perú.

<http://www.proinversion.gob.pe/>

IHOBE, (1999). Pliego de Condiciones Técnicas para la Explotación de la planta Depuradora de Argalarío-Barakaldo.

Amado, K. G. (Noviembre 2009). Codigestión Anaeróbica de Estiércol y Lodos de Depuradora para producción de Biogás. (U. d. Cádiz, Ed.) Cádiz: Departamento Tecnologías del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales.

Balao, J. A. (2008). Gestión de Residuos de las Empresas prestadoras de Servicios del Ciclo Integral Urbano del Agua. En A. d. Jerez (Ed.), Jornadas sobre la aportación y buenas prácticas sectoriales a la Gestión del Cambio Climático.

Biogás, M. d. (2010). El sector del Biogás agroindustrial en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Boletín Oficial del Estado, E. (8 de Diciembre de 2007). RD 1620/2007. núm. 294 p 50639. Madrid.

Energía, A. A. (2011). Estudio Básico del Biogás. Sevilla: CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA.

Energía, A. A. (2011). Estudio Básico del Biogás. Sevilla: Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

PREIN, P. (2011). Planta de Producción de Biogás de La Vall d' Uixó. RETEMA, 7-15.

Rico, J. (Abril de 2012). Energías-Renovables.com. Obtenido de:

<http://www.energias-renovables.com>

Rodríguez, R. (s.f.). Obtenido de Plantas centralizadas de digestión anaerobia para producción de biogás: [www.agro-alimentarias.coop](http://www.agro-alimentarias.coop)

Toro, E., & Estévez, F. (2012). Reutilización EDAR Ranilla. Jornadas de Desinfección. Sevilla: EMASESA.

## **LINEAS DE NEGOCIO**

### **I+D+i**

Universidad de La Laguna, Proyecto de evaluación de tecnologías potenciales de reducción de la contaminación de las aguas de Canarias publicado en la Red de Excelencia de Energía, Agua y Medio Ambiente, Octubre de 2011. Obtenido de:

<http://es.scribd.com/doc/73465661/TecnoAgua>

Zayas J.C, Ciudad Universitaria, Agenda del Agua 2030, 25 de Agosto de 2011. Obtenido de:

<http://www.agua.unam.mx>

Zapardiel A, Curriculum Vitae, Madrid, 14 de Mayo de 2010. Obtenido de:

<http://portal.uned.es>

## AGROALIMENTARIO REUTILIZACIÓN

ATEISA Grupo Ortiz especializada en el Tratamiento y Gestión Integral del Agua, información en Reutilización de Aguas Residuales. Obtenido en:

<http://www.asteisa.es>

Boletín Oficial del Estado, E. (8 de Diciembre de 2007). RD 1620/2007, núm. 294 p 50639. Madrid. Obtenido en:

<http://www.boe.es>

Aqualogy, Operación y Mantenimiento de Plantas de Regeneración de Aguas Residuales

<http://www.aqualogy.net>

Aguas del Mare Nostrum, Reutilización de Aguas Depuradas. Obtenido en:

<http://www.tratamientosdelaguaydepuracion.es>

Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, Agua, Concesiones y autorizaciones, Reutilización de aguas depuradas. Obtenido en:

<http://www.magrama.gob.es>

## ORGANIZACIÓN PERSONAL

AQUA España, Asociación Española de Empresas de Tratamiento y Control de Aguas, Plan Estratégico 2010-2014. Obtenido en:

[http://www.aquaespana.org/pdf/plan\\_estrategico.pdf](http://www.aquaespana.org/pdf/plan_estrategico.pdf)

<http://www.creacionempresas.com/>

Consejería de Economía, Innovación, ciencia y empleo, Servicio Andaluz de Empleo, Autoempleo, Oportunidades de Negocio, 300 Planes de negocio, Organización y Recursos Humanos:

<http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo>

Ministerio de Medio Ambiente: <http://www.magrama.gob.es>

## 7.2. BIBLIOGRAFÍA RESIDUOS

### CONGRESOS

ALONSO, Andrés. “Estudio de viabilidad para la fabricación de combustible sólido recuperado de residuos urbanos procedentes de plantas de tratamiento mecánico- biológico. En: Congreso Nacional de Medio Ambiente, (Madrid 22- 26 de noviembre de 2010)

RELEA, Ferrán. “Calidad del CSR a partir de residuos y su impacto en el usuario final”. En: Jornada técnica internacional “Combustibles Sólidos Recuperados (CSR): Una poción sostenible para España”, (Madrid 17 de noviembre de 2009)

### WEBS

Agencia Europea de Medio Ambiente:  
<http://www.eea.europa.eu/es/themes>

Asociación Española de gestores de Residuos de Construcción y Demolición:  
<http://www.gerd.es/>

Concesionario oficial para la gestión de RCD's en la mancomunidad de los Alcores (Sevilla):  
<http://alcorec.blogspot.com.es/>

Compostaje de residuos municipales:  
<http://www.resol.com.br/cartilhas/compostaje.pdf>

Comunicación Técnica del Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA):  
[http://www.conama9.org/conama9/download/files/CTs/2633\\_CMartinez.pdf](http://www.conama9.org/conama9/download/files/CTs/2633_CMartinez.pdf)

Concursos públicos en Portugal:  
[ec.europa.eu/competitions/sectors/energy/waste\\_management.pdf](http://ec.europa.eu/competitions/sectors/energy/waste_management.pdf)

Control de agua pluvial y líquidos lixiviados:  
<http://www.globalmethane.org/>

Descripción de las características del relleno sanitario:  
<http://www.ingenieroambiental.com/>

Destino de RSU en Portugal:  
<http://glossary.en.eea.europa.eu/terminology/sitesearch?term>

Diferencia de precio entre entidades públicas y privadas en Portugal:  
[www.DBK.es](http://www.DBK.es)

Diferentes formas de gestión en Portugal. Disponible en Web:  
[www.recuperaresiduosencementeras.org](http://www.recuperaresiduosencementeras.org)

Estudio técnico, económico y financiero de viabilidad de una planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición en la mancomunidad de Urola Medio, Guipúzcoa.  
<http://upcommons.upc.edu/>

Generación de residuos urbanos:

<http://www.lineadelaconcepcionalminuto.com/>

Generación y control de lixiviados:  
<http://virtual.cocef.org/>

Gestión de residuos [en línea]:  
<http://es.wikipedia.org/>

Gestión de residuos urbanos:  
<http://www.gestion-calidad.com/>

Gestión de Residuos Peligrosos en Portugal:  
<http://www.dbk.es/>

Gestión y tratamiento de los residuos urbanos:  
<http://www.uned.es/>

List of companies in Portugal [en línea]:  
<http://es.list-of-companies.org/>

Lixiviados. Disponible en Web:  
<http://www.slideshare.net/>

Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.  
<http://www.magrama.gob.es/>

Oportunidades en la web:  
<http://www.factoremprende.com/>

Plan de intercambio de residuos en línea para la redistribución de los recursos reutilizables:  
<http://ec.europa.eu/>

El plan de negocios y riesgos a considerar durante la gerencia de negocios y proyectos:  
<http://www.gestiopolis.com/>

Planform [en línea]:  
<http://www.planfor.es/>

Planta de desgasificación y aprovechamiento energético del biogás del vertedero:  
<http://www.epremasa.es/>

Presentación directiva 200/76 (R.D. 653/2003) Relativa a la incineración de residuos:  
<http://www.medioambientecantabria.com/>

Producción de Residuos Peligrosos y No Peligrosos en Portugal:  
<http://glossary.en.eea.europa.eu/terminology/sitesearch?term>

Producción diaria y recogida de RSU en Portugal:  
<http://glossary.en.eea.europa.eu/terminology/sitesearch?term>

Reciclaje de escombros:  
<http://ecogestionasesoriaambiental.com/>

Red de oficinas Económicas y Comerciales de España en el Exterior:  
<http://www.oficinascomerciales.es/>

Residuos de la construcción y demolición:  
<http://www.bajoguadalquivir.org/>

Residuos en cifras [en línea]:  
<http://www.recuperaresiduosencementeras.org/>

Residuos Inertes e Industriales en Sevilla:  
<http://www.ecologistasenaccion.org/>

Sistemas de gestión de RSU en Portugal:  
[www.recuperaresiduosencementeras.org](http://www.recuperaresiduosencementeras.org)

Situación actual de los RSU en Portugal:  
[www.DBK.es](http://www.DBK.es)

Tratamiento de lixiviados por COGERSA en el Gobierno del Principado de Asturias:  
<http://www.cogersa.es/>

Tratamiento de lixiviados:  
<http://revistaing.uniandes.edu.co/>

Tratamiento de residuos de la comunidad de Madrid:  
<http://platea.pntic.mec.es/>

Valor anual medio de gasto de entidades públicas en Portugal:  
[www.DBK.es](http://www.DBK.es)

Valores por peso y tipo de material:  
<http://www.pontoverde.pt/indexpv.asp?opc=itsnomobile>

Vertederos Controlados [en línea]:  
<http://www.reciclame.info/>

Precio diario de electricidad:  
<http://www.ree.es/>

Precio plástico reciclado:  
<http://www.infoambiental.es/precios-plastico>

Informe España y Portugal:  
<http://360.datamonitor.com/>

Equipos Mistral:  
<http://www.pellencst.com/es>

## **MENSAJES ELECTRONICOS PERSONALES**

GARCIA, Germán. “Duda proyecto EOI” [en línea]. 7 de mayo de 2012. Comunicación personal.

GARCIA, Germán. “Proyecto EOI” [en línea]. 9- 28 de mayo de 2012. Comunicación personal.

PEREA, Lucas. “Biometanización” [en línea]. 5 de junio de 2012. Comunicación personal.

GARCÍA SAINZ DE MEDRANO, Juan Ramón. Director Técnico de la Mancomunidad de Los Alcores

GARCÍA, Manuel José. Coordinador del módulo de Gestión de Residuos de la EOI-Sevilla.

### LEGISLACION

España. Ley 22/ 2011, de 28 de Julio. Boletín Oficial del Estado, de 29 de julio de 2011, núm. 181, p. 85650

España. Real Decreto 1481/ 2001, de 27 de Diciembre. Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2002, núm. 25, p. 3507

España. Real Decreto 1304/2009, de 31 de Julio. Boletín Oficial del Estado, 1 de agosto de 2009, núm.185, p. 65671

España. Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo. Boletín Oficial del Estado, de 26 de mayo de 2007, núm. 126, p. 22846

Portugal. Decreto- Lei 178/2006, de 5 de Setembro. Diário da República, de 5 de Setembro de 2006, num. 171, p. 6526

Portugal. Decreto- Lei 239/ 1997, de 9 de Setembro. Diário da República, de 9 de Setembro de 1997, num. 208, p. 4775

### **7.3. BIBLIOGRAFÍAS CONSULTORÍA**

Europapress. Noticia de empresa “Inerco aumenta un 17% su facturación en 2011 y prevé crear una EBT en Estados Unidos”:

<http://www.europapress.es>

Europapress. Noticia “Endesa restaura la antigua escombrera de cenizas de su central térmica de Carboneras”:

<http://www.europapress.es>

Deloitte. Proceso de auditoría interna:

<http://www.deloitte.com>

Infoambiental. Noticias de interés para el sector medioambiental:

<http://www.infoambiental.es>

Aenor. Norma ISO 9001:

<http://www.aenor.es>

Aenor. Norma ISO 14001:

<http://www.aenor.es>

### **COGENERACIÓN**

Sur de Renovables. Proyectos de Cogeneración:

<http://www.sdr-energy.com>

Asociación española para la Promoción de la Cogeneración:

<http://www.cogenspain.org>

Asociación Española de Cogeneración:

<http://www.acogen.org>

Gruppo AB. Guía de la cogeneración:

<http://www.gruppoab.it>

### **HUELLA DE CARBONO:**

Huella de Carbono. Noticias de actualidad sobre la huella de carbono:

<http://www.huellacarbono.es>

Aenor. Huella de Carbono de productos, servicios, organizaciones y eventos:

<http://www.aenor.es>

### **RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA:**

Asociación Española para la Calidad. IQNet SR10:

<http://www.aec.es>

Observatorio de la Responsabilidad Social Corporativa. Principios de la Responsabilidad Social Corporativa:

<http://www.observatoriorsc.org>

### **PÁGINAS DE OTRAS CONSULTORAS MEDIOAMBIENTALES DONDE SE HA BUSCADO INFORMACIÓN**

Allpe. Empresa de Ingeniería y Medioambiente a nivel nacional:

<http://www.allpe.com>

Haizea Ikerketa. Consultora dedicada a la protección del medio ambiente a nivel local. Guipúzcoa:

<http://www.haizeaikerketa.com>

Sfera Proyecto Ambiental. Consultora de calidad, medio ambiente e higiene ambiental para España y Centro América:

<http://www.sferaproyectoambiental.com>

Sinergia Medio Ambiente. Planificación, ordenación y desarrollo nivel regional. Castilla y León:

<http://www.sinergiam.com>

AUMA Consultores en Medio Ambiente y Energía, S.L. Servicios de asesoría y consultoría en medio ambiente y energía a nivel local. Barcelona:

<http://www.auma.es>

ArcaValor. Consultora medioambiental especializada en proyectos de eficiencia energética. Nivel local. Barcelona:

<http://www.arcavalor.es>

### **ANÁLISIS DE MERCADO**

The Economist. Publicación semanal que trata sus temas desde el marco de las **relaciones internacionales** y la **economía**:

<http://www.economist.com>

FTSE Group. Índices globales y soluciones analíticas para el análisis de la inversión en sectores emergentes:

[http://www.ftse.com/Indices/FTSE\\_Emerging\\_Markets](http://www.ftse.com/Indices/FTSE_Emerging_Markets)

MSCI. Proveedor líder de herramientas de apoyo a las decisiones inversión:

<http://www.msci.com>

Fundación Entorno-Consejo Empresarial Español para el Desarrollo Sostenible. Publicación “Cómo convertir la huella de carbono en un activo de mercado”

<http://www.fundacionentorno.org/Publicaciones>

IDEA. Revista de información tecnológica del Parque Tecnológico de Andalucía:

<http://www.pta.es>

Junta de Andalucía. Economía e industria en Andalucía:

<http://www.juntadeandalucia.es/andalucia/economia/industria.html>

Asociación Española de Empresas de Consultoría. Publicaciones y estudios de consultoría en España:

<http://www.consultoras.org/frontend/aec/Estudios-Consultoria-Espana>

El Economista. Noticia “La industria de Andalucía encadena su quinto año consecutivo de caída”:

<http://www.eleconomista.es>

Instituto de estadística y cartografía de Andalucía. Nota de prensa: “Índice de Producción Industrial de Andalucía. Abril de 2012”:

<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>

Revista Cámaras. Publicación “Situación económica I trimestre 2012”:

<http://www.camaras.org>

Confederación de Empresarios de Andalucía. Consulta del listado de normativas relevantes en materia ambiental:

<http://www.cea.es/portal/medioambiente>

Instituto de estadística y cartografía de Andalucía. Barómetro empresarial de Andalucía Datos provisionales. Primer trimestre 2012

<https://ws089.juntadeandalucia.es/iea>

EcoCámara. Consulta de la Ley de Responsabilidad Ambiental y Software para la realización de un "Análisis de Riesgos Ambiental" según la norma UNE 150008:

<http://www.leyresponsabilidadambiental.com>

Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía IDEA. Mapa Industrial de Andalucía:

<http://www.gstgis.com>

Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente. Publicación “Informe Semanal de Coyuntura” (Varias semanas):

<http://www.magrama.gob.es>

Parque Tecnológico Aeroespacial de Andalucía. Noticia “Aerópolis lidera el crecimiento del sector aeronáutico en Andalucía en 2010, en el que uno de cada cuatro empleados de la industria andaluza trabajan en el Parque Científico-Tecnológico”:

<http://www.aeropolis.es>

Expansión. Noticia “Cobre Las Cruces entra en beneficios y gana 35 Millones de Euros”:

<http://www.expansion.com>

## **POLÍTICA INTEGRADA DE PRODUCTO DE LA UNIÓN EUROPEA**

Comisión Europea. Política de Productos Integrada (PPI):

[http://ec.europa.eu/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/index_es.htm)

Ecosmes. Política de Productos Integrada (PPI). Información, herramientas y servicios para desarrollar y comercializar "productos verdes":

<http://www.ecosmes.net>

Conectapyme. "Guía práctica para la aplicación del Ecodiseño":

[http://www.conectapyme.com/files/medio/guia\\_ecodiseno.pdf](http://www.conectapyme.com/files/medio/guia_ecodiseno.pdf)

### **PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN DE EMISIONES**

Energía y Sociedad. Publicación "El Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión (PNA)":

[http://www.energiaysociedad.es/documentos/E3\\_PNAs.pdf](http://www.energiaysociedad.es/documentos/E3_PNAs.pdf)

La Moncloa. Noticia "Aprobado el Plan Nacional de Asignación de emisión de efecto invernadero":

<http://www.lamoncloa.gob.es>

Gobierno del Principado de Asturias. Artículo "Plan Nacional de asignación de derechos de emisión":

<http://www.asturias.es>

Setem Federación. Publicación "Directiva Europea de Comercio de Emisiones. Plan Nacional de Asignación, propuestas de los grupos ecologistas":

<http://www.setem.cat>

### **RSC**

Los recursos humanos. Artículo: "La RSC como valor estratégico para la puesta en marcha de la Empresa Sostenible":

<http://www.losrecursoshumanos.com>

Observatorio de Responsabilidad Social Corporativa:

<http://www.observatoriorsc.org/>

Acción RSE. Documento: ¿Es posible medir el beneficio que la RSE tiene para las empresas? Revisión de casos en Chile y en el Mundo":

<http://www.accionrse.cl>

Mipymeonline. Artículo "Los beneficios de la RSE en las Pymes":

<http://mipymeonline.bligoo.com>

Executive Excellence. Artículo publicado en nº67 de febrero 2010:

<http://www.eexcellence.es>

## 8. ANEXOS

## ANEXO I: Líneas de Negocio de EGM Aguas

## REUTILIZACION DE LAS AGUAS

### PRODUCTO

Uno de los servicios que EGM Aguas quiere desarrollar en su abanico de actividades asociadas a la gestión del ciclo integral del agua, es la operación y mantenimiento de plantas de reutilización de aguas residuales, comenzando por las convencionales y de membrana centrándonos en la reutilización exclusiva en el riego y una vez alcanzada la experiencia y viéndose introducida en el mercado tratar también otras áreas de mercado. El servicio se basará en:

- Gestión de redes de distribución del agua para reutilización
- Control de almacenamiento adecuado
- Reparto del agua
- Control de calidad del agua
- Control de perdidas
- Análisis técnico de las instalaciones
- Estudios de mejoras técnicas
- Ampliaciones
- Optimización de procesos
- Mejora de eficiencia
- Control de calidad del efluente producido
- Operación de las instalaciones

### PORQUE LA REUTILIZACIÓN

La reutilización como recurso adicional debería estar contemplada como parte de los planes de gestión del agua, desde el punto de vista medio ambiental dentro de los 8 objetivos a alcanzar en la Declaración del Milenio para el 2015 aprobado en la Cumbre de las Naciones Unidas en el 2000, está el garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, para ello se establece como meta reducir a la mitad la proporción de la población sin un acceso al agua potable segura, esto supondría unas ventajas hacia la presión que sufre el recurso (punto de vista medioambiental y económico), reducción de riesgos sobre la salud (punto de vista social), y en el mantenimiento de la calidad de los ecosistemas. Fue en 2002 cuando la gestión integral

se incluyó en el marco de la política internacional y la reutilización comenzó a jugar un papel importante en zonas de sequía.

## DONDE REUTILIZAR

La climatología juega un papel imprescindible a la hora de tomar esta decisión, donde existen zonas de baja pluviometría y largos períodos de sequía, obliga a racionalizar y optimizar la gestión del recurso. Esta cuestión junto con el aumento de demanda provoca la necesidad de buscar una alternativa.

En zonas costeras la reutilización permite un incremento neto del recurso en los casos en los que el agua depurada se vierte al mar o se evapora. En zonas interiores permite sustituir al agua potable en los usos en los que se requiere una calidad menos exigente reservando la de mayor calidad para el abastecimiento.

## PUNTO DE VISTA LEGISLATIVO

**RDL 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.** Es en el artículo 109 donde se dice que el Gobierno debe establecer las condiciones básicas de la reutilización, así mismo se establece que el titular de la concesión debe sufragar los costes necesarios para tratar el agua y obtener el nivel de calidad exigido.

Por otra parte, establece la obligación de obtener una concesión administrativa para la reutilización de aguas salvo como es el caso, que sea solicitada por el titular de una autorización de vertido de aguas ya depuradas que solamente necesitará una autorización administrativa.

### **RD 1620/2007 de reutilización**

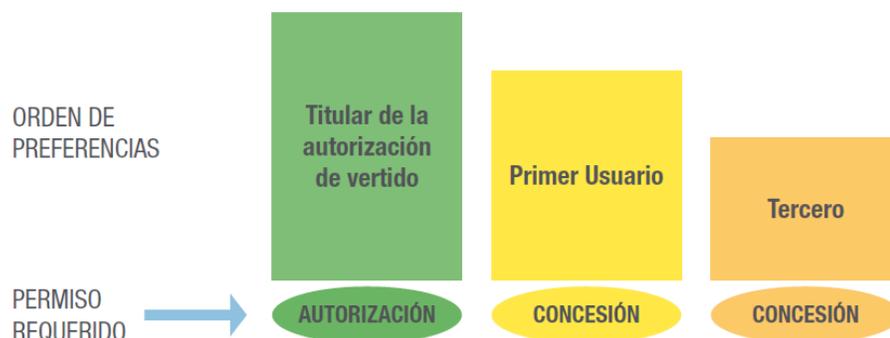
El RD de reutilización establece una serie de definiciones que facilitan la comprensión del texto destacándose la definición del concepto de reutilización y la introducción del concepto de agua regenerada. Trata también de los aspectos relativos al régimen jurídico, tales como el título requerido para su uso, los procedimientos de obtención de la concesión y/o autorización, y los contratos de cesión de derechos. Finalmente establece las condiciones de calidad que debe cumplir el agua regenerada para su uso indicando los usos permitidos y prohibidos y el régimen de responsabilidades en relación al mantenimiento de la calidad.

## USOS DEL AGUA REUTILIZADA / POSIBLES CLIENTES

A pesar de que en un principio nosotros desarrollaremos el servicio exclusivamente para el riego, una vez en el mercado no descartamos la posibilidad de expandirnos por ello hacemos un análisis de cuales serán nuestros posibles clientes.

- La industria en el riego de jardines
- La industria como necesidad de agua de procesos de alta calidad
- Riego agrícola
- Riego de campos de Golf
- Zonas verdes de una ciudad
- Baldeo de calles
- Uso en sistemas contra incendios
- Uso en sistemas de lavado industrial de vehículos

Gráfico N° 1 .Orden de preferencias en la solicitud



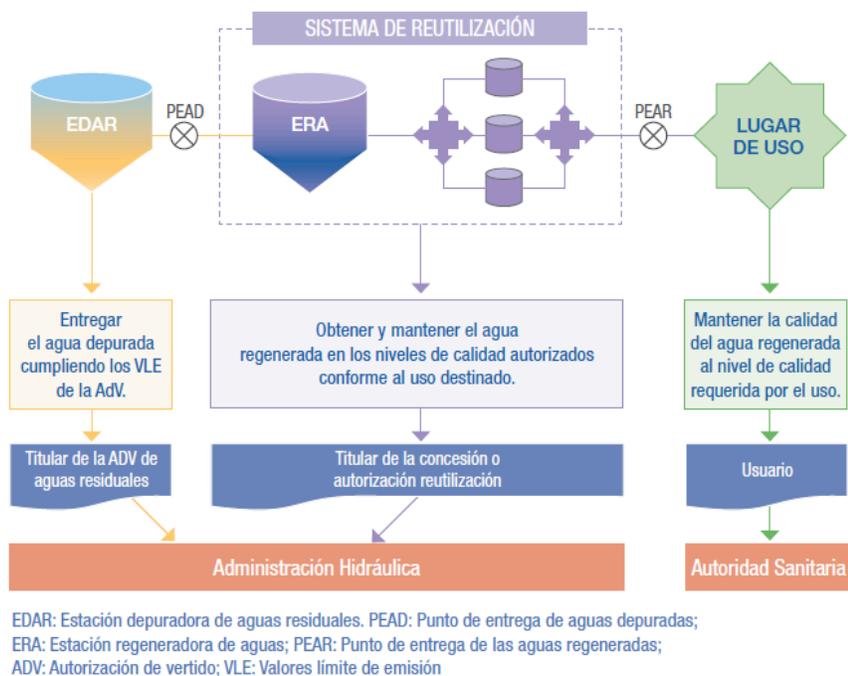
Fuente: GUIA\_RD\_1620\_2007

\* Los titulares de la concesión de reutilización así como los titulares de la autorización complementaria para reutilización de las aguas regeneradas para un uso determinado podrán ceder los derechos con carácter temporal a otro concesionario o titular de igual rango, de acuerdo con lo establecido en los artículos 67 y 68 del texto refundido de la Ley de Aguas.

\* En las estaciones depuradoras en las que se empleen las aguas depuradas como aguas de proceso y servicios (limpieza o riego de jardines), se deberá instalar un tratamiento de regeneración. Esta acción contribuirá al aumento de la seguridad de los operarios que manipulan esta agua.

## INSTALACIONES REUTILIZACIÓN

**Imagen N° 1. Límites de competencia**



**Fuente: GUIA\_RD\_1620\_2007**

En EGM Aguas a través de esta línea de negocio queremos adaptar y ejecutar tratamientos terciarios, para reutilización de las aguas residuales, aplicando las tecnologías más adecuadas, según la aplicación final del agua.

La línea de tratamiento terciario es común para los diferentes equipos, consiguiendo rendimientos de depuración según diferentes usos. La línea comprende desde el bombeo del agua depurada hasta la acumulación del agua ya filtrada y desinfectada, pasando por los diferentes equipos comentados que pueden ser:

### 1. Para el riego en pequeñas instalaciones:

- Equipo COMB-OX 500 es un sistema básico para reutilización de aguas residuales en fincas de pequeño tamaño, para depuradoras de hasta 12 h-e. Incluye un filtro de 100 micras y un depósito de acumulación.

Si además ponemos una bomba sumergible opcional tipo Top 1 de 0.25 kW automática, de unos 6 metros de altura de columna de agua (148€).

O una bomba tipo AQUA 535 de 0.37 kW automática de unos 32 metros de columna de agua (345€).

- AMN-AT es un sistema con más rendimiento, para equipos de depuración a partir de unos 20 h-e.

**Tabla N° 1. Equipos**

EQUIPOS DE REUTILIZACIÓN AGUAS DEPURADAS		
VOLUMEN	∅ (mm)	H (mm)
500 L	940	1.150
1.000 L	1.120	1.650
2.000 L	1.490	1.660
3.000 L	1.740	1.750

*Fuente:* <http://www.tratamientosdelaguaydepuracion.es/reutilizacion-reciclaje-agua-depurada-riego.pdf>

### PRECIOS

Equipo de Reutilización Aguas Depuradas 500 Litros -> 493,00€

Equipo de Reutilización Aguas Depuradas 1000 Litros -> 665,00€

Equipo de Reutilización Aguas Depuradas 2000 Litros -> 1.021,00€

Equipo de Reutilización Aguas Depuradas 3000 Litros -> 1.296,00€

Bomba sumergible Top 1 -> 148,00€

Bomba sumergible ACUARIA 073 -> 355,00€

**Imagen N° 2. Equipos**

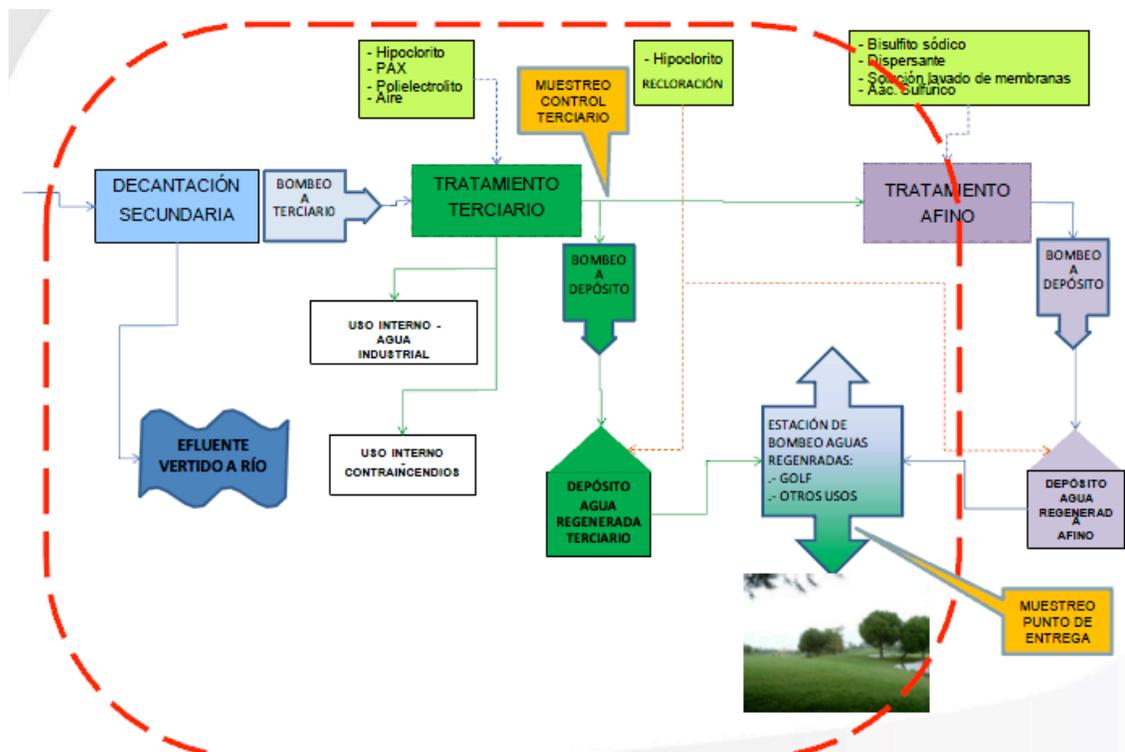


*Fuente:* <http://www.asteisa.es/es/lineas-de-negocio/tratamiento-de-aguas/reutilizacion-de-aguas-residuales/>

## 2. Para el riego en grandes instalaciones:

Sería necesaria la autorización pertinente atendiendo a normativa para la implantación en la EDAR, de la que somos concesionarios, de un tratamiento terciario con hipoclorito sódico, PAX, polielectrolito, y un tratamiento de afino con bisulfito sódico, dispersante, solución de lavado de membranas y ácido sulfúrico.

Gráfico N° 1. Línea de tratamiento de reutilización



Fuente: Jornada de desinfección Reutilización EDAR Ranilla\_D.Enrique Toro y D.F Estevez

### CARACTERÍSTICAS DEL TRATAMIENTO TERCIARIO

- 2+1 Bombas sumergibles de 330 m<sup>3</sup>/h
- Cámara de mezcla y floculación previa a filtros de arena.
- Depósito de PAC de 25 000 L. Debido a la calidad del efluente secundario (eliminación de N y P), actualmente no es necesario dosificar floculantes.
  - Depósito de NaClO de 25 000 L. Punto de dosificación de hipoclorito sódico anterior y posterior a filtro.
  - 16 Filtros continuos verticales de arena silíceo. Actualmente sólo 8 unidades en servicio.
- Depósito agua filtrada de 186 m<sup>3</sup>
- 2+2 Bombas de 5,5 kW para uso interno EDAR: Agua industrial y Contra incendios.

- 1+1 Bombas de llenado depósito almacenamiento agua Terciario de caudal máximo 690 m<sup>3</sup>/h.
- 1 +1 Bombas de baja presión alimentación Afino (alimentación de la ultrafiltración anterior a la ósmosis 108 m<sup>3</sup>/h.)
- Caudal: 15.000 m<sup>3</sup>/d

#### CARACTERÍSTICAS DEL TRATAMIENTO DE AFINO

- 1+1 Bombas de baja presión de 140 m<sup>3</sup>/h y 52 m.c.a.
- 2+1 Filtro de mallas de 10 m de paso.
- 3+1 Bastidores de membranas de fibra hueca para ultrafiltración (Polivinilpirrolidona-PVP y Poliestersulfona-PES) de 0,025 a 0,040 mm.
- 2 Filtros de cartucho de 1 mm de paso.
- 1+1 Bomba dosificadora de 25 L/h para bisulfito sódico para control Redox (hipoclorito) previo a las bombas de alta presión.
- 1+1 Bomba dosificadora de 25 L/h para antiincrustante previo a las bombas de alta presión.
- 1+1 Bomba dosificadora de 25 L/h para ác. sulfúrico, para lavado químico membranas de ultrafiltración.
- 1+1 Bomba dosificadora de hidróx. sódico, para lavado químico de membranas de ultrafiltración.
- 1+1 Bomba de alta presión previa a bastidor de ósmosis inversa de 75 m<sup>3</sup>/h y 130 m.c.a.
- 1 Bastidor de membranas de Poliamida para ósmosis inversa, en 1 paso y 2 etapas con 15 tubos de presión (10 + 5 tubos por etapa) con 6 membranas por tubo (90 membranas en total).
- Sistema de limpieza química del bastidor con depósito de 3 000 L y 1+1 bombas horizontales de 75 m<sup>3</sup>/h y 55 m.c.a.
- Caudal agua producto (osmotizada + blending): 2.000 m<sup>3</sup>/d

**Tabla N° 2. Consumo de hipoclorito sódico y agua reutilizada a campo de Golf**

Pluviometría		HÚMEDO		SECO	
Caudal a tratamiento Terciario	(m <sup>3</sup> )	892.295	74.358	328.540	82.135
NaClO a Terciario	(Kg)	201.195	16.766	76.850	19.213
Cloro activo (150 g cloro/L)	(g/m <sup>3</sup> )	27,5		28,5	
Caudal bombeado a golf	(m <sup>3</sup> )	527.575	43.965	149.855	37.464
NaClO a Golf Recloración	(Kg)	27.000	2.250	3.548	887
Cloro activo (150 g cloro/L)	(g/m <sup>3</sup> )	6,2		2,9	

*Fuente: Jornada de desinfección Reutilización EDAR Ranilla D.Enrique Toro y D.F Estevez*

## INVERSIÓN

Tabla Nº 3. Inversión del tratamiento terciario y de  
afino

	DESCRIPCIÓN	EUROS	EUROS
<b>Terciario</b>			
	Obra civil		176 196,14
	Equipos		1 080 403,92
	Bombes desde 2º	91 014,41	
	Almacenamiento y dosificación de reactivos (NaClO + PAC + Polielectrolito)	37 743,82	
	Filtros de arena	825 701,32	
	Aire lavado filtros	59 396,80	
	Bombeo agua tratada a depósito	34 371,78	
	Instrumentación	4 035,00	
	Ventilación y agitación	24 772,66	
	Pupitre de control aire filtros	3 368,13	
<b>Afino</b>			
	Obra civil		122 903,10
	Equipos		315 717,98
	Bombes desde 3º	22 330,24	
	Prefiltrado	43 128,16	
	Ultrafiltración	21 900,00	
	Bombeo alta presión	43 749,96	
	Módulos OI	127 707,84	
	Lavado químico y desplazamiento	17 546,04	
	Reactivos	14 665,88	
	Instrumentación	24 689,86	
<b>CCM común - Fuerza e Instrumentación</b>			110 698,56
	Presupuesto ejecución (sin IVA)		1 805 919,7

Fuente: Jornada de desinfección Reutilización EDAR Ranilla\_D.Enrique Toro y D.F Estévez

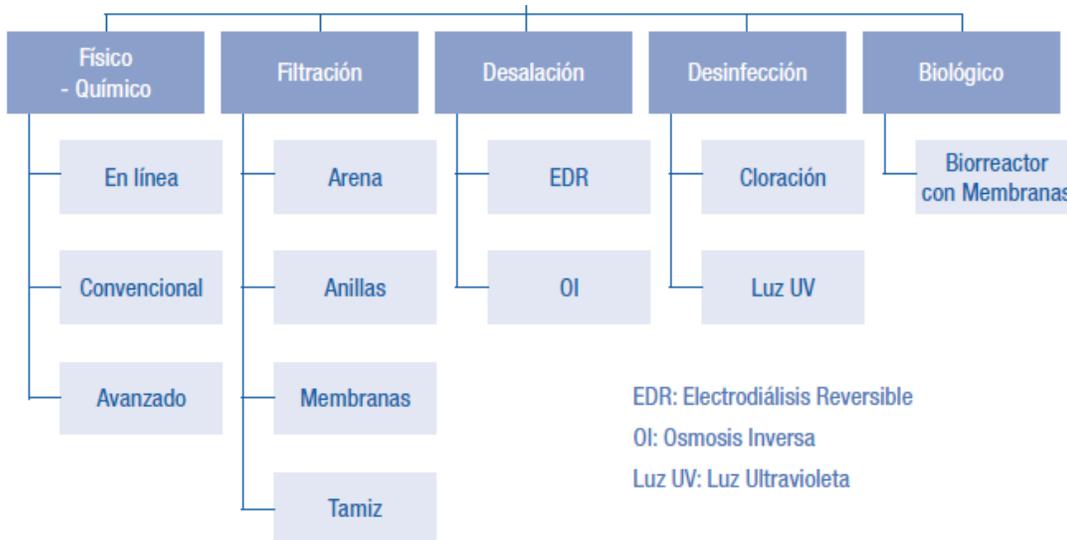
**Tabla N° 4 .Costes de mantenimiento anual**

2 011	Consumo medio (kW)	Ud. En marcha	Horas func/día	Total (kW/d)	Total (kg/d)	Días funciona/año	
<b>Terciario</b>							
Bombeo salida secundario	8	1	24	192			
Agitadores cámara mezcla	1,0	1	24	24			
Dosificación reactivos filtros	0,5	1	24	12			
Compresor aire suspensión arena filtros	15	1	24	360			
Bombeo Agua Industrial o servicio interno	5,5	1	15	83			
<b>Energía eléctrica (kW/d):</b>				<b>671</b>			<b>Euros/a (€)</b>
<b>Hipoclorito sódico (kg/d):</b>					<b>551</b>		<b>26.920,58</b>
<b>Total días en servicio/a:</b>						<b>365</b>	<b>30.167,25</b>
<b>A. Regenerada</b>							
Bombeo a depósito terciario	34	1	8	272			
Bombeo agua regenerada a golf	19	1	24	456			
Dosificación reactivos para recloración	0,5	1	24	12			
<b>Energía eléctrica (kW/d):</b>				<b>740</b>			<b>Euros/a (€)</b>
<b>Hipoclorito sódico recloración (kg/d):</b>					<b>180</b>		<b>12.210,00</b>
<b>Total días en servicio/a:</b>						<b>150</b>	<b>4.050,00</b>
<b>TOTAL AÑO:</b>							<b>73.347,83</b>

Fuente: Jornada de desinfección Reutilización EDAR Ranilla\_D.Enrique Toro y D.F Estévez

**OTROS TRATAMIENTOS**

**Gráfico N° 2. Tipos de tratamiento terciario**



Fuente: GUIA\_RD\_1620\_2007

## BENEFICIO

El coste repercutido al receptor del agua tratada será el correspondiente por el servicio de tratamiento de la misma, y nunca por la venta de agua. Es por ello en el precio asignado debe contemplar los costes de tratamiento, y la inversión realizada.

Caudal Previsto a Reutilizar: 2.000 m<sup>3</sup>/día

Inversión Instalación: 1.805.919,70 €

Coste Mantenimiento: 200,95 €/día

Beneficio Industrial: 10 %

Periodo de Vida: 10 años

Inflación: 3%

Con estos valores podemos determinar el coste final a los 10 años, la facturación prevista, y el precio repercutido al receptor

**Tabla Nº 1 Facturación en 10 años de Reutilización**

CONCEPTO	CANTIDAD
<b>Coste Total</b>	2.791.638,69 €
<b>Facturación</b>	3.101.820,76 €
<b>Beneficio (10%)</b>	310.182,08
<b>Precio m<sup>3</sup></b>	0,43 €/m <sup>3</sup>

*Fuente: EGM Aguas*

## RESTOS AGROALIMENTARIOS

### PRODUCTO

Se consideran lodos potencialmente utilizables para producción de biogás los que actualmente tienen un uso agrícola, y que podrían ser susceptibles de co-digestión con otros residuos que presenten este fin, y el 50% de los que actualmente van a vertedero e incineración. La reducción de la materia orgánica entrada a vertederos, según la Directiva Europea al respecto, propiciará a corto plazo sistemas de reducción del contenido orgánico, siendo la digestión anaerobia uno de los posibles y favorables a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

EGM Aguas, apuesta por la generación de Energía a través de sus subproductos, empleando digestores anaerobios para la producción de biogás procedente de los lodos de depuración de aguas. Mejorando el rendimiento energético de la planta. Estos lodos pueden ver incrementada su eficacia con incorporación de materia orgánica. Para ello y tal como se explico en la jornada Últimas tendencias en la gestión y tratamientos de aguas residuales, celebrada el 19 de Abril en Paterna (Valencia) se confirmó el avance para conseguir una mayor eficiencia energética en las depuradoras a través de la co-digestión con residuos orgánicos externos a la depuradora<sup>53</sup>.

Los costes por consumo energético en las estaciones depuradoras, alcanzan aproximadamente el 30% de los costes de explotación. El potencial energético de los lodos puede cubrir más del 50% de estos costes si se gestionan correctamente. Por este motivo y disminuir el consumo energético de la planta, se pueden incorporar residuos orgánicos de diferente origen y composición.

Estos productos pueden proceder de la diferente biomasa agroalimentaria:

- Purines
- Restos de industrias agroalimentarias, lodos...
- Restos de matadero convenientemente tratados
- Subproductos de biocarburantes (glicerina)

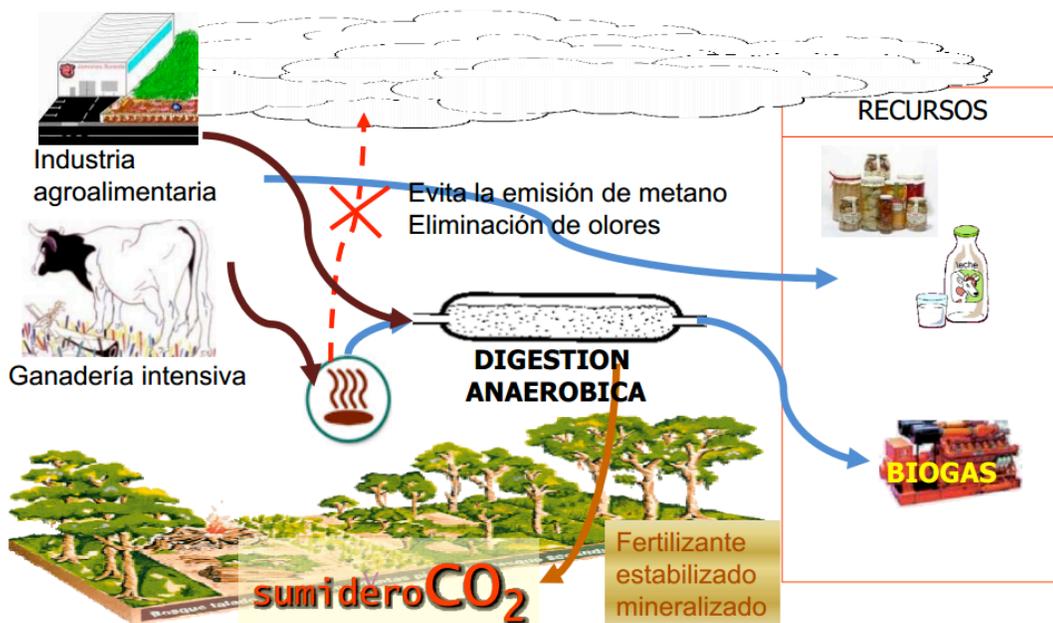
---

<sup>53</sup> En Bibliografía Rico, 2012

- Residuos procedentes de la distribución (supermercados, recogida puerta a puerta, etc)

Este proceso permite además de mejorar el rendimiento energético de las plantas actuales, actuar a la empresa como gestores de residuos, incorporando un ingreso al proceso, revalorizando los residuos transformándolos en recursos de la planta.

Imagen N° 3. De Residuos a Recursos



Fuente: Obtenido de Plantas centralizadas de digestión anaerobia para producción de biogás. [www.agroalimentarias.coop](http://www.agroalimentarias.coop)

## MATERIA PRIMA

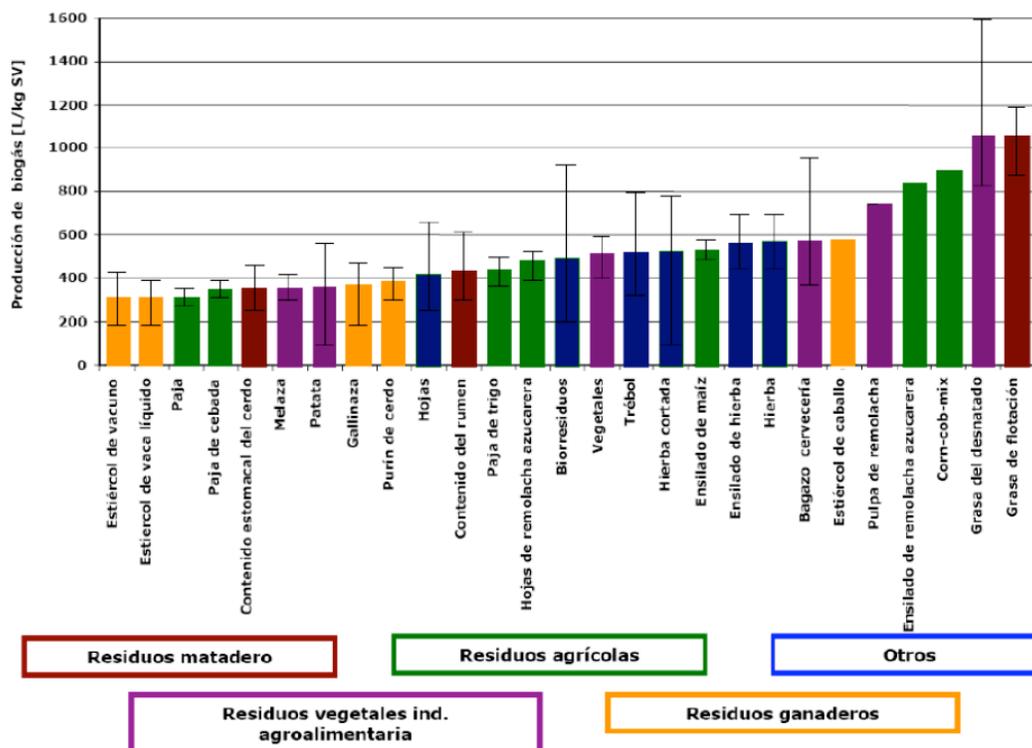
Para la selección del tipo de recurso a emplear en la depuradora, se comprueba que los restos agroalimentarios más productivos son aquellos cuyo porcentaje de grasa es elevada (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). Para la incorporación al proceso se deben estudiar los productos potenciales de la zona. En Sevilla, las empresas potenciales para la obtención de restos agroalimentarios, cercanas a la estación actual son:

Tabla 64. Empresas Agroalimentarias de Sevilla

EMPRESA	PRODUCTO	LOGO
Angel Lopez Sanz, S.L.- Embutidos Y Mayoristas	Fabricación de embutidos.	
MONTEALBOR	Fábrica de embutidos y fiambres. Alimentamos el futuro.	
ALFOCAN	Comercialización de cangrejos	
Servifruta Del Sur S.L.	Mayorista de Frutas y verduras	

Fuente: [www.vulka.es](http://www.vulka.es)

Gráfico N° 2. Rangos de producción potencial de biogás en función del residuo agroindustrial utilizado



Fuente: Consejería de Economía, Innovación y Ciencia (Estudio Básico del Biogás, 2011)

## INSTALACIÓN

El proceso para la incorporación de restos agroalimentarios debe ser continuo, alimentando diariamente el tanque anaerobio, asegurando así la composición en el digestor es constante.

La recepción se realiza a través de cubas<sup>54</sup> (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) si se trata de líquidos para descargarse en un tanque de recepción enterrado. Si se trata de material sólido, se debe almacenar en un búnquer de recepción desde donde es inmediatamente cargado al dosificador de sólidos.

**Imagen N° 4. Cuba de recepción**



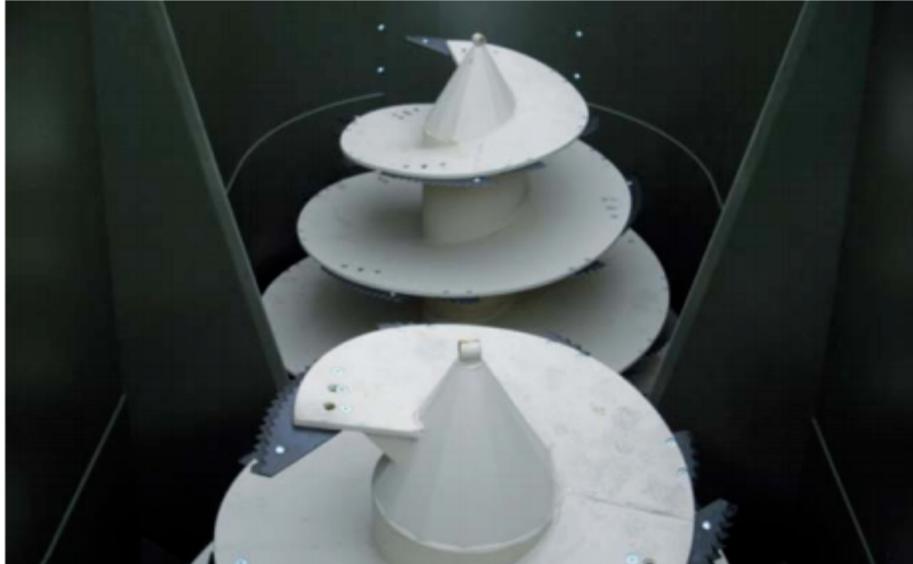
*Fuente: Planta de Producción de Biogas de La Vall d' Uixó. RETEMA*

Tras el almacenamiento de los productos, se estos son conducidos a un mezclador de sólidos, con un dispositivo automático para el control de la dosificación a los lodos, conectado en serie con una balanza. Este mezclador contiene unos tornillos verticales equipados con cuchillos traccionados mediante dos motores.

---

<sup>54</sup> Recomendaciones facilitadas por los fabricantes de estas instalaciones. Ingeniería y Desarrollos Sostenibles S.L. ([www.inderen.es](http://www.inderen.es))

Imagen N° 5. Mezclador de Sólidos



Fuente: Planta de Producción de Biogas de La Vall d' Uixó. RETEMA

## INVERSIÓN

La inversión de implantación del sistema<sup>55</sup>, será el coste de la instalación a la línea de lodos, de un Tanque de recepción, un mezclador de sólidos y una cuba para la recepción.

Cuba	12.000,00
Tanque de recepción	15.000,00
Mezclador de Sólidos	20.000,00

Ascendiendo el total de la instalación a 47.000 €.

## LEGISLACIÓN

El marco en que se encuadra el desarrollo del biogás en Europa es similar para todos los países de la Unión, en base a la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía

---

<sup>55</sup> Precios facilitados por la empresa Inderen ([www.inderen.es](http://www.inderen.es))

procedente de fuentes renovables. Esta Directiva establece los objetivos de 20-20-20 para el año 2020, es decir:

- Las energías renovables deben suponer una cuota del 20% en el total de las energías de la Unión.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20%.
- Aumentar la eficiencia energética en un 20%.

Además, se exige que para el año 2020, al menos el 10% del gasto energético en transporte proceda de combustibles derivados de fuentes de energía renovables. En dicha norma, en relación al biogás se indica lo siguiente<sup>56</sup>:

“Teniendo en cuenta el importante potencial de ahorro en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, la utilización de materias agrarias, como el estiércol y los purines, así como otros residuos de origen animal u orgánico para producir biogás ofrece ventajas medioambientales notables tanto en lo que se refiere a la producción de calor y de electricidad como a su utilización como biocarburantes. Como consecuencia de su carácter descentralizado y de la estructura de las inversiones regionales, las instalaciones de biogás pueden aportar una contribución decisiva al desarrollo sostenible en las zonas rurales y ofrecer a los agricultores nuevas posibilidades de ingresos”.

Los países miembros han definido unas estrategias muy diferentes para alcanzar estos objetivos, que difieren en función de las políticas estatales y de las condiciones de cada país de la Unión, de manera previa al establecimiento de las directivas europeas en materia de energías renovables.

En cuanto al biogás, los principales productores europeos son, por este orden, Alemania, Reino Unido, Dinamarca, e Italia, implementándose en cada uno de estos países unos muy diferentes modelos de negocio.

Respecto a la legislación aplicada para el empleo de restos agroalimentarios queda reflejado en el Reglamento 1774/2002/CE -en este Reglamento, además de las especificaciones para los subproductos animales de categoría 1 o residuos MER que deben ser incinerados, se

---

<sup>56</sup> 012.UE.2009.Directiva Renovables 2009-28-CE

recoge la posibilidad de tratar los residuos de las categorías 2 y 3 mediante valorización por compostaje y/o biometanización-.

## **1. I+D+i CONTAMINANTES EMERGENTES**

### **QUE SON**

Durante décadas, la comunidad científica ha centrado sus esfuerzos en el estudio de los contaminantes químicos cuya presencia en el medio ambiente ha estado o está regulada en las distintas legislaciones, contaminantes en su mayoría apolares, tóxicos, persistentes y bioacumulables, como los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los policlorobifenilos (PCBs) o las dioxinas.

### **ORIGEN**

Sin embargo, en los últimos años, el desarrollo de nuevos y más sensibles métodos de análisis ha permitido alertar de la presencia de otros contaminantes, potencialmente peligrosos, denominados globalmente como emergentes. Estos contaminantes provienen de una amplia variedad de productos de uso diario industrial y domestico.

### **TIPOS Y EFECTOS**

Según ha podido analizar EGM Aguas, entre las clases de contaminantes emergentes que demandan una mayor y más urgente atención (debido a la escasez de datos ambientales y ecotoxicológicos y de métodos para su análisis, y a las posibles consecuencias de su presencia en el medio ambiente) se encuentran (López de Alda & Barceló):

- los retardantes de llama bromados
- los cloroalcanos
- los pesticidas polares
- los compuestos perfluorados
- los fármacos
- las drogas de abuso, y
- los metabolitos y/o productos de degradación de las clases de sustancias anteriores.

**Tabla N°5. Concentraciones de contaminantes emergentes en muestras de lodos**

Compuestos	Lugar	Concentración (µg/kg)
<b>Fármacos</b>		
Carbamazepina	España	73.6-89.7
	Irlanda	120
	USA	34.5
	USA	4.7-12.8
Didofenac	España	LQ-424.7
	Japón	35
	USA	10.4-23.1
Trimetoprim	España	LQ-13.8
	Alemania	87-133
	Suiza	13-30
Claritromicin	USA	5.2
	USA	1.6-30.2
	Alemania	16-41
	Suiza	25-63
Ciprofloxacina	USA	778
	USA	22.6-46.4
	Suecia	0.9-4.8
	Austria	230
Ofloxacina	España	44.6-86.6
	Suecia	0.1-2
	Austria	510
Triclosan	España	418-1508
	Irlanda	10-24.6
	USA	320
	Alemania	51-197
Sulfapiridina	Suecia	24-29
	España	LQ
	Alemania	18-113
Sulfametoxazol	Suecia	20-73
	España	LQ
	España	LQ
Sulfadiazina	España	LQ
Sulfametazina	España	LQ
Sulfatiazol	España	LQ
<b>Estrógenos</b>		
E1	España	<200
	Francia	2-8
E2	España	<250
	Francia	1-10
αE2	España	<250
E3	España	272 y 406
	Francia	ND
E1-3S	España	0.64-7
E2-3S	España	0.64-7
EE2	España	<250
	Francia	1-18
E2-17A	España	<375
DES	España	184

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/73465661/TecnoAgua>

- **Efectos sobre la salud y el medio ambiente:**
  - Persistencia: Resistentes a la degradación fotoquímica, biológica o química
  - Bioacumulación: Tienen más afinidad por los tejidos que por el agua (se concentran)
    - Transformación: Pueden transformarse en otras que pueden ser más tóxicas que las de partida (metabolitos).
    - Efectos de los cócteles de compuestos: Los efectos se multiplican si los compuestos comparten los mecanismos de actuación (sinergia).

- Disrupción endocrina: Se comportan como hormonas alterando el sistema endocrino. Se han detallado: alteraciones en el crecimiento, disminución de la fertilidad, pérdida en la eficacia del apareamiento, desmasculinización, feminización y alteraciones del sistema inmune, e incluso incremento en la incidencia de diferentes tipos de cáncer (pecho, ovarios, próstata).

#### **NORMATIVA APLICABLE**

En las investigaciones que existen hasta el momento en el sector se están obteniendo resultados que están llevando a varios fármacos a ser considerados como posibles candidatos en la lista de contaminantes del agua potable por la US EPA, en la UE por el momento no existen límites ni punto de vista legal, pero lo más probable es que exista en un futuro próximo.

La preocupación por los contaminantes emergentes comenzó en el año 1992 y dio respuesta por los estamentos públicos con la convocatoria de la Comisión de Oslo y París (OSPAR) con objeto de recomendar la prohibición de ciertos contaminantes disruptores endocrinos para el año 2000, con posterioridad se trataron estos contaminantes en numerosas ocasiones como muestra la tabla a continuación:

**Tabla N° 6. Seminarios y Comités Internacionales sobre disruptores endocrinos**

Año	Organización	Propósito
1995	Agencia Ambiental de Alemania	Discusión sobre la presencia y el impacto de los disruptores endocrinos y los riesgos potenciales que pueden surgir en el medio ambiente y en los seres humanos
1995	EPA	Seminario sobre las necesidades de investigación para la evaluación del riesgo sobre la salud y el medio ambiente de los disruptores endocrinos
1996	Comisión Europea	Seminario a nivel europeo sobre el impacto de los disruptores endocrinos en la salud humana y el medio ambiente
1996	ECETOC	Compendio de métodos para muestreo de estrógenos ambientales
1996	SETAC	Seminario sobre los principios y procesos para la evaluación de los disruptores endocrinos en el medio ambiente
1996	Comité Americano sobre Medio ambiente y Recursos Naturales	Desarrollo de una estructura a nivel nacional para la investigación sobre los disruptores endocrinos y el análisis de las investigaciones existentes
1996	EPA	Seminario sobre el desarrollo de estrategias para evaluar el riesgo ecológico de los disruptores endocrinos
1997	UNEP, EPA, Oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca, Fundación Alton Jones	Seminario internacional sobre disruptores endocrinos
1997	EPA	Informe especial sobre disruptores endocrinos en el medio ambiente: evaluación y análisis de sus efectos
1997	Asociación de la Industria Química de Japón	Evaluación del estado y necesidades de investigación sobre los disruptores endocrinos en Japón
1999	Comisión Europea	Comité científico en toxicidad, ecotoxicidad y opinión medioambiental sobre los efectos de los disruptores endocrinos en la salud humana y en el medio ambiente
2000	Health and Environmental Canada	Seminario sobre los disruptores endocrinos en el medio ambiente de Canadá

EPA: Environmental Protection Agency  
 ECETOC: European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals  
 SETAC: Society of Environmental Toxicology and Chemistry  
 UNEP: United Nations Environmental Programme

**Fuente:** <http://es.scribd.com/doc/73465661/TecnoAgua>

Finalmente se optó por la Estrategía Europea a medio plazo consistente en el desarrollo y validación de métodos para determinar la actividad disruptora del contaminante, pero esto resultó más complejo de lo esperado. Por otro lado se propuso un control del uso de sustancias a través de autorizaciones de uso (REACH) que fue mucho más efectivo y una forma de mantener un control de las sustancias.

Por otro lado se elaboró una lista de los principales contaminantes. Finalmente la Directiva Europea 2008/105/EC del 16 de Diciembre de 2008 sobre los estándares de calidad medioambientales en el campo del agua, fija valores de calidad para todas las sustancias recogidas en la lista.

### **POR QUE ESTA LINEA**

La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales (EDARs) no están diseñadas para tratar los contaminantes emergentes y una proporción elevada de estos contaminantes y sus metabolitos pueden “escaparse” del tratamiento en las EDARs e introducirse en el medio ambiente acuático a través de sus efluentes (Petrovic et al, 2003b). Debido principalmente a sus propiedades fisicoquímicas (alta solubilidad en agua y en muchas ocasiones poco degradables), los contaminantes emergentes pueden pasar a través de todas las etapas de filtración naturales y tratamientos industriales, y presentar un riesgo potencial en el suministro de agua de consumo (Knepper et al, 1999). Muchos de los contaminantes emergentes presentan bajas eficiencias de eliminación y han sido detectados en efluentes de EDARs y en las aguas superficiales que reciben estos efluentes.

Sin embargo, para la mayoría de estas sustancias no hay datos disponibles sobre su presencia, la valoración del riesgo que representan y su ecotoxicología, y es difícil predecir su comportamiento en el medio ambiente (Petrovic et al, 2003b).

Uno de los motivos de esta falta de información podría ser la falta de metodologías analíticas para su determinación a niveles de traza. El análisis de los contaminantes emergentes es un reto analítico, no sólo por la diversidad en las propiedades químicas de estas sustancias, sino también a que, en general, están presentes a niveles de ppb, e incluso, ppt en matrices complejas.

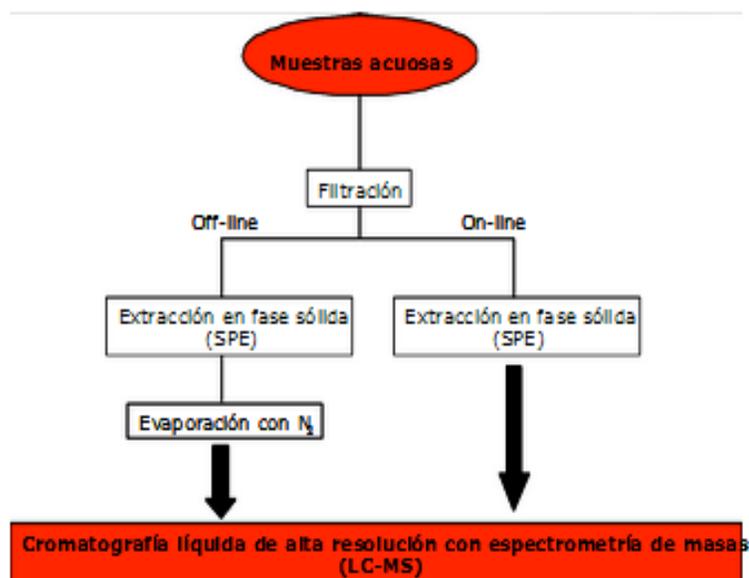
### **MEDIDAS ADOPTADAS**

Debido a la aparición de todos estos compuestos en las aguas en los últimos años, se ha hecho necesaria la implantación de una línea de investigación de estos para su eliminación ya que generan graves problemas para la salud humana y al medioambiente.

Por ello EGM Aguas como empresa del sector tiene que lanzar una línea de negocio para este problema, que se viene detectando en los últimos años en nuestras aguas.

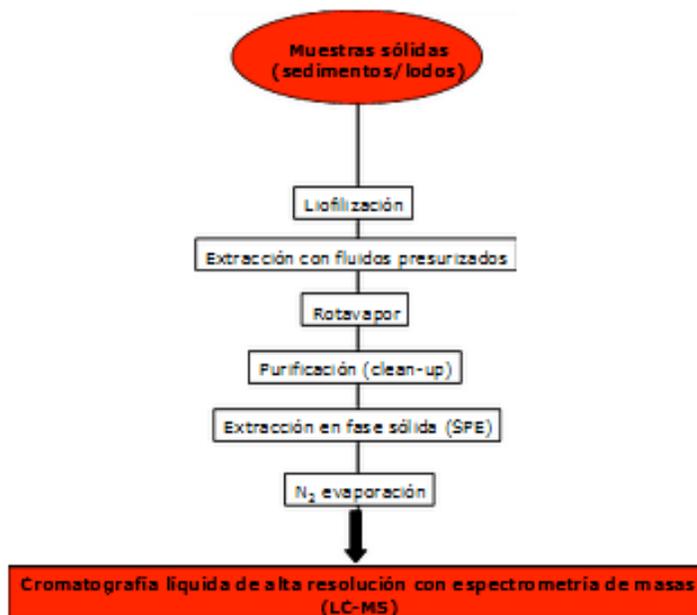
Esta línea estará basada en técnicas de investigación analíticas, y plantas piloto.

**Grafico N° 3. Metodologías base de análisis en muestras acuosas**



Fuente: <http://es.scribd.com/doc/73465661/TecnoAgua>

**Grafico N° 4. Metodologías base de análisis en muestras sólidas**



*Fuente:* <http://es.scribd.com/doc/73465661/TecnoAgua>

- Tecnologías que usaremos para evaluación en plantas piloto
  - Tratamiento f-q
  - Tratamiento mediante lodos activos
  - Tratamiento mediante procesos de membranas biológicas (MBRs)
  - Tratamientos basados en nanofiltración

## PERSONAL

De esta línea de investigación se encargarán cinco personas. La plantilla puede ampliarse en función de los resultados que se vayan obteniendo y según discurra el funcionamiento de la línea. El perfil de los cinco componentes de esta área será el siguiente:

- **Jefe de laboratorio:** Investigador designado por el comité directivo de EGM Aguas. Dentro de sus funciones está la de responsabilizarse directamente de la existencia y control de los bienes del laboratorio, desarrollar la supervisión del desarrollo de los proyectos de investigación, coordinar el ingreso y distribución de

horarios de investigadores a su cargo, Organizar la coordinación entre los investigadores responsables de cada proyecto así como la distribución y uso de equipos en el laboratorio, realizar un inventario anual de la existencia de bienes en el laboratorio, redactar y enviar a dirección informes relativos a la evolución en su área y estimular el trabajo de sus investigadores.

- **Técnico especialista:** Plantea y desarrolla la línea de investigación en aprobación con el jefe de laboratorio, presenta los informes técnicos finales de cada investigación con su desglose económico correspondiente, coordina las actividades con los investigadores siempre bajo las directrices del jefe de laboratorio, encargado del correcto manejo e instructor de los instrumentos del laboratorio más específicos y presenta publicaciones de los resultados analíticos obtenidos en las investigaciones a la dirección de la empresa

- **3 Investigadores:** Participar activamente en los proyectos o líneas de investigación, responder de manera proactiva ante cualquier actividad propuesta por los superiores del proyecto (Técnico especialista o Jefe de laboratorio), velar por el buen uso de bienes y equipos del laboratorio, presentar resultados de manera eficiente y clara en los plazos que se les indique, presentar informes técnicos y económicos cuando así se requiera por cualquier entidad superior de la empresa que necesite de los datos (siempre informando a su superior más directo) y colaborar anualmente en la ejecución del inventario anual de la existencia de bienes del laboratorio dentro del área en la que se encuentre asignado.

## HORARIOS

La jornada laboral constará de 40 horas semanales. Éste comprenderá desde las 9:00 a las 14:00 y de 16:00 a 19:00. En verano puede establecerse la jornada continua reducida (35 horas semanales).

En ocasiones será imprescindible trabajar fuera del horario laboral cuando el proyecto lo requiera o en épocas en las que se solapen varios proyectos. En este caso, se puede plantear la contratación de un profesional para ese proyecto concreto.

## FORMACIÓN

Es muy importante que la plantilla esté integrada por profesionales con experiencia debido a la naturaleza del negocio. La formación necesaria va a depender del puesto de trabajo que se trate:

- **Jefe de laboratorio:** Licenciado en Administración y Dirección de Empresas, Diplomado en Economía, conocimientos en gestión de proyectos (formulación técnica, trámite, administración, supervisión, seguimiento, generación de informes). Experiencia entre 6 y 8 años. Poseedor de cursos de gestión de recursos, habilidad en la redacción de documentos técnicos y presentaciones orales. Poseedor de competencias como liderazgo, orientación a resultados, pensamiento estratégico, y comunicador. Inglés y portugués alto.
- **Técnico especialista:** Licenciado en ciencias químicas, Doctorado en ciencias químicas, Participación en un mínimo de 10 proyectos de investigación al menos 6 relacionados con el tema, Dirección de al menos 5 proyectos, 5 años de experiencia, Poseedor de cursos y experiencia en Electroanálisis, sensores electroquímicos, Electroodos modificados, Detección electroquímica, Nanotecnología, Electroforesis capilar, Sistemas de flujo, Separaciones, Metodologías analíticas, Desarrollos instrumentales, Sustancias de interés toxicológico, y ambiental, plaguicidas, Tecnologías con membranas, contaminantes emergentes. Inglés y francés alto.
- **2 Investigadores:** Licenciado en química y/o en ambientales y/o en ciencias del mar, experiencia como alumnos colaboradores en proyectos en laboratorios universitarios al menos 2 años, Máster en ingeniería y gestión medioambiental. Nivel de Inglés y Portugués alto. A este personal una vez ingrese al trabajo se le dará una formación continua de 6 meses relacionada con los fines de la línea.

## ANEXO II: Maquinaria de Líneas Estratégicas de EGM Residuos

## 1. PLÁSTICO

Esta nueva línea de negocio consiste en la venta de plásticos como subproducto que han sido clasificados en la recepción en masa en el vertedero de R.S.U. Para la obtención de estos subproductos se ha tenido que modificar la línea de triaje y adaptarla a las nuevas líneas de negocios que EGM Residuos pretende llevar a cabo.

EGM pretende separar los plásticos que entran en la masa total de “todo en uno” y, una vez diferenciada del rechazo, separar los diferentes tipos.

Para ello se empleará la tecnología de Cercano Infrarrojo que permite detectar los diferentes materiales entre sí. Este equipo analiza el espectro de los objetos que circulan por la cinta transportadora reconociendo la composición de los materiales.

Una vez los plásticos estén diferenciados del resto del rechazo se debe separar en diferentes tipos por materiales y color (PEAD, PEDB, PP, PS, PET...). Para ello se utilizarán las tecnologías de detección Cercano Infrarrojo (NIR) y la visión.

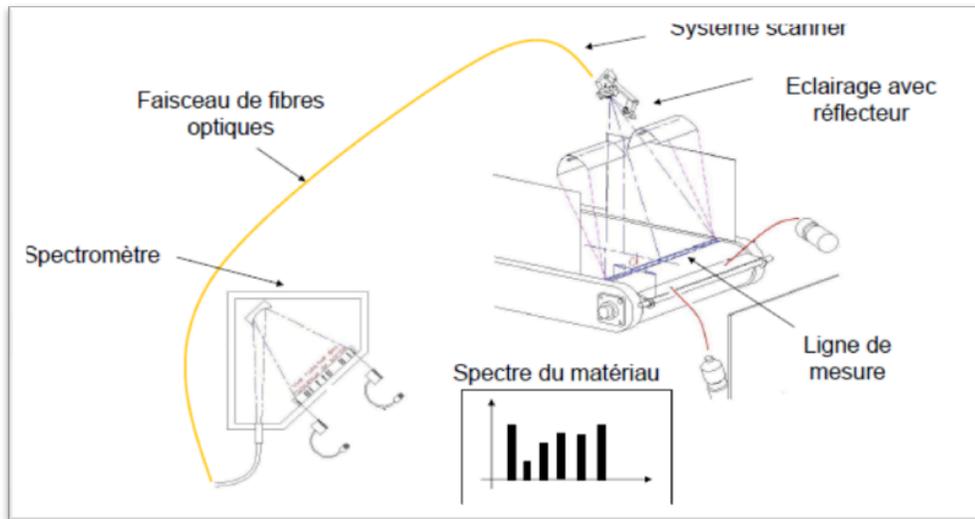
### Cercano Infrarrojo (NIR)

- Los objetos que pasan por la cinta transportadora son iluminados por lámparas halógenas.
- El objeto refleja cierta cantidad de luz. Esta información es leída por el cabezal de lectura que es enviada al espectrómetro a través de una red de fibra óptica.
- El espectrómetro, colocado en un cajón aparte, descompone la información (la luz que el material ha reflejado) en diferentes longitudes de onda.

El espectrómetro del ordenador envía esta información para su procesamiento.

- El espectro de la información es comparado con espectros patrones y de esta manera se identifica el material.

**Imagen 15. Técnica de Cercano Infrarrojo**

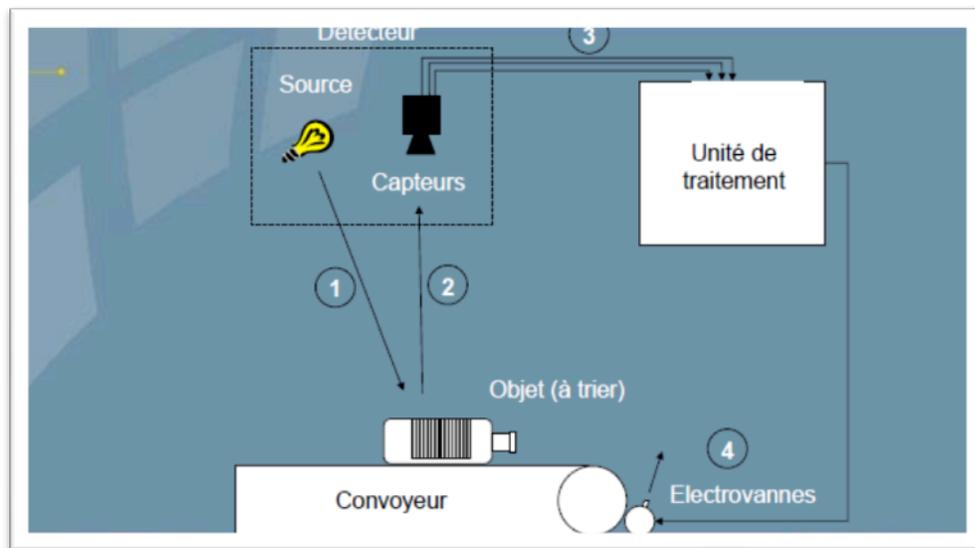


*Fuente: Web de Pellenc. S.A*

**Visión**

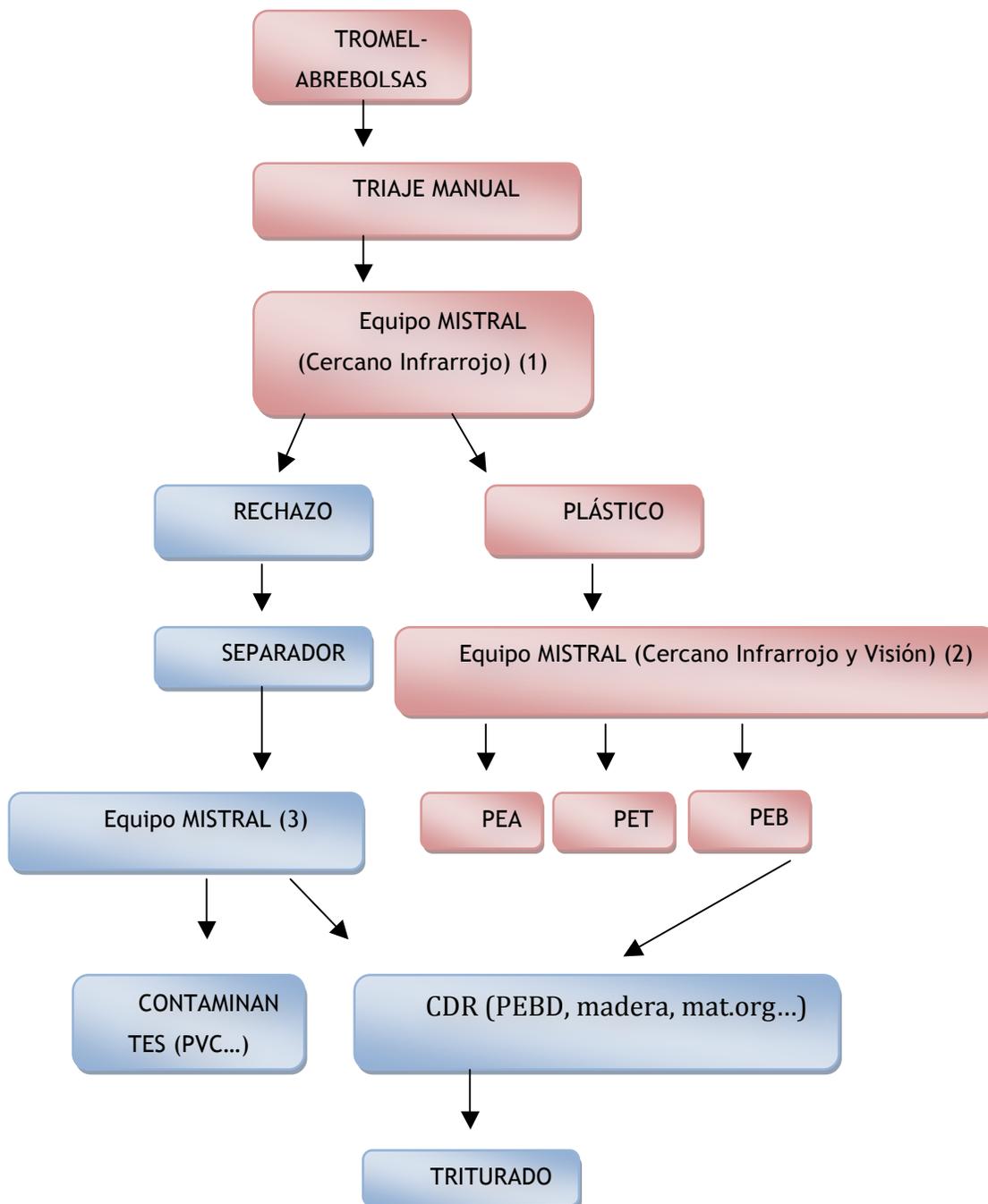
- Sobre el objeto se vierte un Flash de lámparas halógenas. Posteriormente, el objeto refleja una cierta cantidad de luz.
- Esta luz reflejada es detectada por una cámara situada en un cajón.
- Esta información se envía a la unidad de tratamiento que analiza la información.

**Imagen 16. Técnica de Visión**



*Fuente: Web de Pellenc. S.A*

La línea de tratamiento que se va a implantar en la planta para la gestión de los R.S.U es la siguiente:



Teniendo en cuenta la cantidad de Tn/h de R.S.U que entra en la planta será necesaria la instalación de:

- 6 equipos en el punto 1
- 1 equipo en el punto 2

## 2. CDR

Esta otra línea de negocio consiste en la venta de CDR como subproducto que ha sido separado del total del volumen en masa de R.S.U que entra en la planta. Al igual que para la obtención de plásticos, se ha tenido que modificar la línea de triaje para adaptarla.

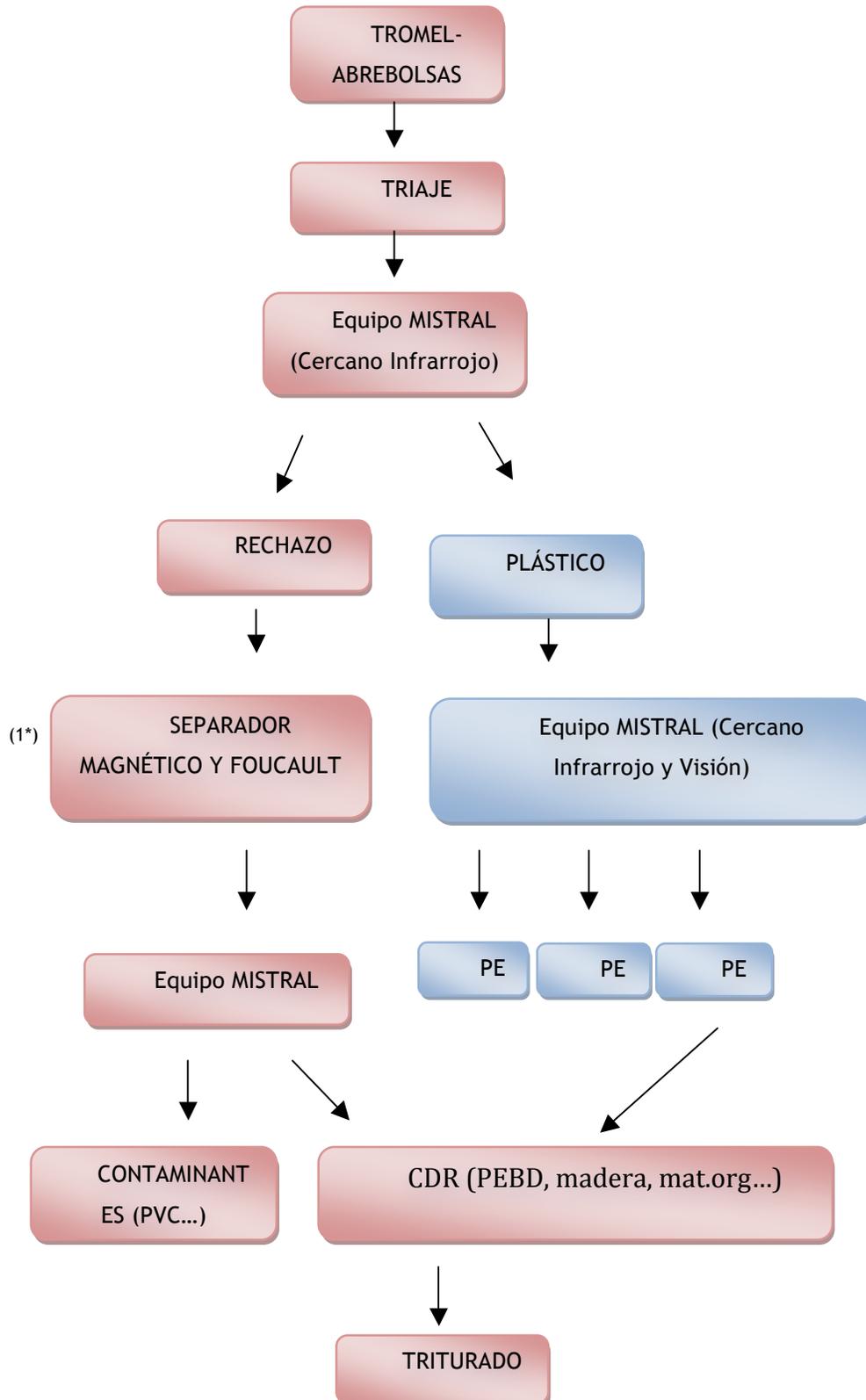
EGM pretende obtener la fracción de CDR que entra en la masa total de “todo en uno”. En la fracción CDR entra materia orgánica, textiles, PEBD, madera, etc. Esta fracción debe estar en unas condiciones óptimas de calidad, las cuales se muestran en la tabla 1.

**Tabla 65. Requisitos técnicos de los CDR**

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD
Tamaño	30-50	mm
Poder Calorífico Inferior (PCI)	15- 20	MJ/kg
Contenido de ceniza	10	%
Humedad	10- 30	%
Azufre	≥ 0,1	%
Metales Pesados	< 500	Ppm

*Fuente: Comision Europea*

El equipo que se utilizará para dicha función será MISTRAL con la tecnología de Cercano Infrarrojo, anteriormente explicada con detalle en el apartado de plásticos. La línea de tratamiento que se va a implantar en la planta para la producción de CDR es la siguiente:



(2\*)

1\* Separador magnético para la eliminación de metales férricos y separador Foucault para metales no férricos.

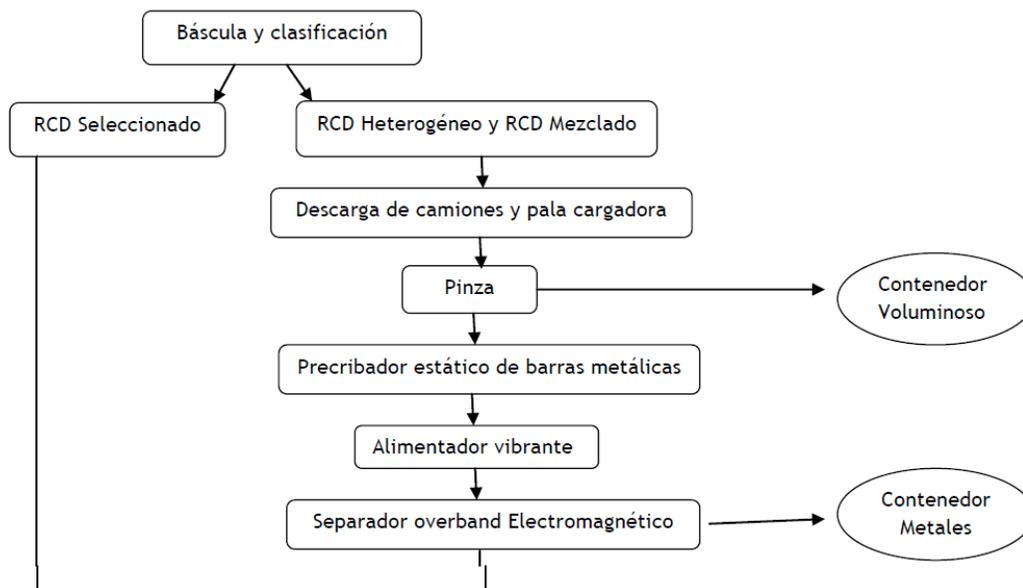
2\* Triturador para reducir el tamaño de las partículas.

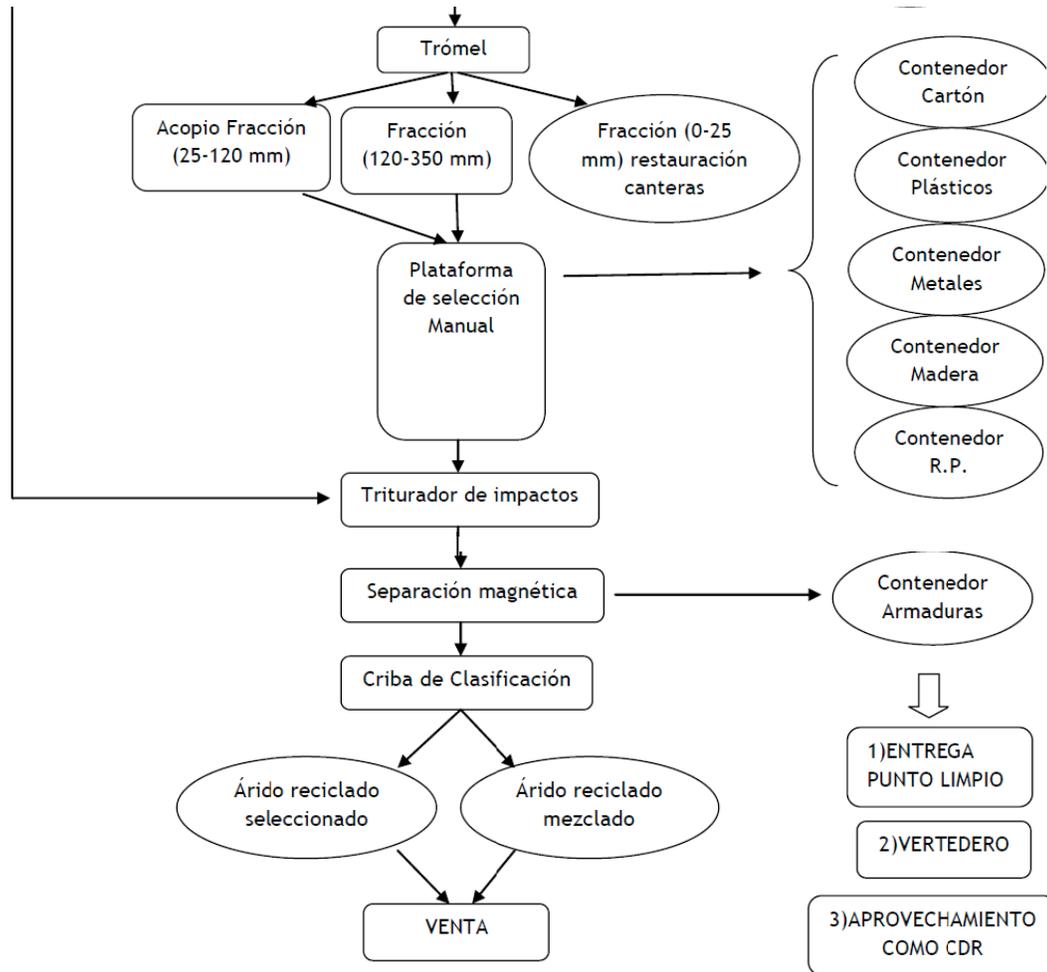
Teniendo en cuenta la cantidad de Tn/h de R.S.U que entran en la planta será necesario la instalación de:

- 6 equipos en el punto 3

### 3. ARIDOS

La obtención de áridos de distintas propiedades como subproducto, se consigue después de tratar los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) mediante la siguiente maquinaria en línea





## ANEXO I Resumen Presumuestos de EGM Aguas

## PRESUPUESTOS EGM AGUAS

Los presupuestos estimados para el desarrollo de la actividad económica de EGM Aguas se detallan en el presente anexo, estudiando por independiente cada una de las inversiones requeridas y las actividades a realizar.

### ACTIVIDADES

La ampliación de actividades desarrollada por el equipo directivo va encaminada a la realización de los siguientes puntos:

- Reingeniería de las instalaciones
- Nuevas líneas de negocio
- Promoción y participación nacional e internacional.

Con cada uno de estos puntos, se pretende mejorar el rendimiento de la actividad actual de EGM Aguas y promover su participación en nuevas localidades, con el objetivo final de disminuir los costes de funcionamiento, y aumentar al mismo tiempo la facturación de EGM.

### REINGENIERÍA

Para la adecuación legislativa de la actual planta en explotación, EGM decide modificar el sistema actual de tratamiento, incorporando nuevos sistemas. Se estima el valor económico de las instalaciones reformadas en funcionamiento teniendo en cuenta el personal, consumo de energía, maquinaria y otros de :

PROCESO	%	PORCENTUAL		PRESUPUESTO		
		OC	EE	OC	EE	€
Pre-tratamiento	7,10%	29,00%	71,00%	257.375,00 €	630.125,00 €	887.500,00 €
FyQ*	1,00%	44,00%	56,00%	55.000,00 €	70.000,00 €	125.000,00 €
Decantación 1a	4,10%	59,00%	41,00%	302.375,00 €	210.125,00 €	512.500,00 €
Biológico	8,90%	50,00%	50,00%	556.250,00 €	556.250,00 €	1.112.500,00 €
Clarificador	6,40%	57,00%	43,00%	456.000,00 €	344.000,00 €	800.000,00 €

**EGM**

SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES

<b>Recirculación</b>	2,40%	42,00%	58,00%	126.000,00 €	174.000,00 €	300.000,00 €
<b>Bombeo de fango</b>	2,40%	31,00%	69,00%	93.000,00 €	207.000,00 €	300.000,00 €
<b>Espesamiento</b>	3,00%	36,00%	64,00%	135.000,00 €	240.000,00 €	375.000,00 €
<b>Digestión</b>	7,50%	35,00%	65,00%	328.125,00 €	609.375,00 €	937.500,00 €
<b>Deshidratación</b>	8,20%	20,00%	80,00%	205.000,00 €	820.000,00 €	1.025.000,00 €
<b>Electricidad</b>	13,20%	4,00%	96,00%	66.000,00 €	1.584.000,00€	1.650.000,00 €
<b>Automatismo y control</b>	7,00%	0,00%	100,00%	- €	875.000,00 €	875.000,00 €
<b>Edificación</b>	8,00%	100,00%	0,00%	1.000.000,00€	- €	1.000.000,00 €
<b>Obras Externas**</b>	4,30%	100,00%	0,00%	537.500,00€	- €	537.500,00 €
<b>Resto Obra***</b>	16,50%	84,00%	16,00%	1.732.500,00€	330.000,00 €	2.062.500,00 €
	100,00%					12.500.000,00€

Este nuevo sistema de tratamiento, es de obligado cumplimiento, y por tanto debe ser asumido el coste por el usuario o administración competente. El equipo de EGM Aguas, ofertará la posibilidad de financiar y explotar la planta durante el periodo restante a cambio de un incremento en la tarifa al usuario, en concepto de Canon. Para ello se estima el coste de explotación según los siguientes datos:

OBJETO	%	Coste total	Coste fijo	Coste variable
		TOTAL	FIJOS	VARIABLES
			(€/AÑO)	(€/AÑO)
<b>TOTAL PERSONAL</b>		800.000,00	800.000,00	
<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>		250.000,00	50.000,00	200.000,00
<b>MANTENIMIENTO</b>		300.000,00	250.000,00	50.000,00
<b>RETIRADA RESIDUOS</b>		35.000,00		35.000,00
<b>REACTIVOS</b>		70.000,00		70.000,00
<b>ENSAYOS Y ANÁLISIS</b>		12.000,00	12.000,00	
<b>CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b>		10.000,00	10.000,00	
<b>REPINTADO TRIENAL</b>		60.000,00	60.000,00	
<b>VARIOS</b>		30.000,00	30.000,00	



<b>MEJORAS</b>		-	-	
<b>SUMA</b>		1.567.000,00	1.212.000,00	355.000,00
<b>GASTOS GENERALES</b>	13%	203.710,00	157.560,00	46.150,00
<b>BENEFICIO INDUSTRIAL</b>	6%	94.020,00	72.720,00	21.300,00
<b>TOTAL (SIN IVA)</b>		1.864.730,00	1.442.280,00	422.450,00
<b>volumen tratado anual</b>		29.200.000		
<b>volumen tratado diario</b>		80.000		
<b>COSTE FIJO F (€/día)</b>			3.951,45	
<b>COSTE VARIABLE V (€/1.000 m3)</b>				14.467,5

### NUEVAS LÍNEAS DE NEGOCIO

Las nuevas líneas de negocio de EGM Aguas estarán encaminadas en su mayoría a reducir los costes de tratamiento de las aguas. Para ello se desarrollan dos líneas nuevas que son la reutilización de las aguas depuradas, y el empleo de restos agroalimentarios para la producción de biogás.

Por otro lado, se ha detectado en la Unión Europea, los restos de nuevos contaminantes del agua, que deberían ser eliminados antes del vertido al cauce público. (restos químicos de consumo humano, como productos farmacéuticos y drogas múltiples), es por ello se decide implantar una línea de investigación sobre estos contaminantes emergentes.

### **Reutilización**

El coste de inversión para la reutilización de las aguas depuradas es el siguiente:

<b>REUTILIZACION</b>	
<b>Terciario</b>	1.256.600,06
<b>Afino</b>	438.621,08
<b>Instrumentación</b>	110.688,56
<b>TOTAL</b>	<b>1.805919,70 €</b>



Para estudiar el coste repercutido sobre el usuario final del agua reutilizada se ha tenido en cuenta, la inversión inicial, los costes de mantenimiento y la inflación, tal y como se indica en el cuadro siguiente.

AGUA					
REUTILIZADA	AL DÍA		AL AÑO		10 AÑOS
					TOTAL
<b>Caudal</b>	2.000	m <sup>3</sup> /día	730.000	m <sup>3</sup> /año	7.300.000
<b>Inversión</b>	1.805.919,70	€			1.805.919,70
<b>Mantenim</b>	200,95	€/d	73.346,75	€/año	985.718,98
<b>Beneficio</b>	10	%			
<b>Explotac</b>	10	años			
<b>inflación</b>	3	%			
			10 Años	1 Año	
	Facturación		3.101.820,76	310182,0763	
	Coste Total		2.791.638,69	279163,8687	
	Beneficio		310.182,08	31018,20763	
	<b>Precio /m<sup>3</sup></b>		<b>0,424906954</b>		

### Uso de Restos Agroalimentarios:

La inversión de instalación consta de los siguientes elementos:

RESTOS AGROALIMENTARIOS	
Cuba	12.000,00
Tanque de recepción	15.000,00
Mezclador de Sólidos	20.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>47.000,00 €</b>

El coste de mantenimiento de estas instalaciones será el siguiente:



	Cons. Medio	Ud. En Marcha	Horas func/día	Total (KW/d)	Días Func. / año	
<b>Bomba</b>	8	1	16	128		<b>Euros / a</b>
<b>Motor mezclador</b>	10	2	16	320		<b>(€)</b>
<b>Agitador</b>	1	1	24	24		<b>18.950,80</b>
<b>Energía Eléctrica (kw/d)</b>				472		
<b>Total días servicio:</b>					365	

## **I+D+i**

Se considera adecuado destinar un porcentaje del 25% de la cantidad asignada a las líneas anteriores, para investigar y trabajar en Contaminantes Emergentes. Esto, asciende a la cantidad e 463.227,43 €.

## **FONDO DE MANIOBRA**

Para asegurar la liquidez en las nuevas líneas de negocio, se destina una cantidad en concepto de Fondo de Maniobra, que corresponde al capital necesario para el correcto funcionamiento de las nuevas líneas.

Esta cantidad asciende a 38.224,66 €

## PROMOCIÓN Y PARTICIPACIÓN INTERNACIONAL

El plan de negocio descrito en el punto 4.1, corresponde a la inversión final diferenciada por cada uno de los años del plan de negocio:

	1er AÑO	2° AÑO	3° AÑO	4° AÑO	5° AÑO
<b>Instalaciones</b>					
Reingeniería	12.500.000,00				
Mantenimiento	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00	450.000,00
Nuevas instalaciones	2.354.361,79				
<b>Promoción</b>					
Ferias y eventos	56.400,00	56.400,00	56.400,00	56.400,00	56.400,00
Comunicación	61.000,00	61.000,00	26.000,00	26.000,00	26.000,00
<b>Participaciones Peru</b>					
Viajes	70.200,00	46.800,00	46.800,00	5.850,00	5.850,00
Ferias y eventos	37.600,00	37.600,00	37.600,00	37.600,00	37.600,00
Proinversión	15.000,00	15.000,00	15.000,00		
Instalación Oficina			137.000,00	137.000,00	137.000,00
<b>Inversión</b>	<b>15.544.561,79</b>	<b>666.800,00</b>	<b>768.800,00</b>	<b>712.850,00</b>	<b>712.850,00</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>18.405.861,79 €</b>

Cada una de las partidas descritas anteriormente consisten en todos aquellos gastos, necesario para desarrollar el plan de negocio de EGM Aguas, para su expansión nacional como internacional, los precios descompuestos de cada partida quedan descritos a continuación:

Promoción:

FERIAS Y EVENTOS		COMUNICACIÓN	
Personal	1.800	Revista	17.000
Stam Feria	4.000	Especialista comunicación	35.000
Material	5.000	Medios digitales	3.000
Video Corporativo	4.000	Propaganda	6.000
Instalación Stam	4.000	<b>TOTAL (Con Espec)</b>	<b>61.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18.800</b>	<b>TOTAL (Sin Espec)</b>	<b>26.000</b>

Durante el periodo correspondiente al plan de negocio, se asistirá a 3 Ferias, además se llevarán a cabo una campaña de comunicación durante los tres primeros años contando con los servicios de un Especialista.

Participaciones en Perú:

VISITAS A PERÚ		INSTALACIÓN PERÚ	
Vuelo	2.000	Alquiler	35.000
Hotel	1.400	Secretaria Bilingüe	12.000
Gastos personal	1.050	Técnico Especialista	90.000
Gastos represent.	1.400		
<b>TOTAL</b>	<b>5.850</b>	<b>TOTAL</b>	<b>137.000</b>

Para la participación en Perú durante el primer año, serán tres personas las que se prevén visitar Perú en cuatro ocasiones, participando en dos de esos viajes en Ferias y Eventos. Además se contactará con un grupo de Proinversión que colabore para obtener contactos y nuevos contratos.

El segundo y tercer año las visitas las realizarán solo dos personas, y el cuarto y quinto, una visita anual del gerente de la empresa como representante.

Por último hasta el tercer año no se prevé la necesidad de instalarse y tener presencia continua en Perú.