

## TRABAJO DE FIN DE MÁSTER



**Lucía Beamonte Valcarce**  
**Adrián Belinchón Cordero**  
**Marcos González Borrego**  
**Álvaro Martín Buenaposada**  
**Raúl Sánchez Sellas**

**TUTOR**

**Juan Antonio Melero Hernández**

**Máster en Energías Renovables y Mercado Energético**

**Máster en Ingeniería y Gestión Medioambiental**

## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| 1. Equipo promotor                                  | 1  |
| 2. Definición del problema y solución propuesta     | 2  |
| 2.1. Definición del problema                        | 2  |
| 2.2. Solución propuesta                             | 2  |
| 3. Diseño y validación del modelo de negocio        | 2  |
| 3.1. Hipótesis                                      | 2  |
| 3.2. Entrevistas individuales a usuarios            | 3  |
| 3.3. Entrevistas con empresas del sector.           | 3  |
| 3.4. Pivotaje                                       | 4  |
| 4. Análisis del entorno                             | 5  |
| 4.1. Análisis PEST                                  | 5  |
| 4.2. Las 5 Fuerzas de Porter                        | 7  |
| 4.2.1. Poder del cliente                            | 7  |
| 4.2.2. Poder de los proveedores                     | 7  |
| 4.2.3. Amenaza de nuevos competidores               | 7  |
| 4.2.4. Amenaza de productos sustituidos             | 8  |
| 4.2.5. Competidores existentes                      | 8  |
| 4.3. Análisis del sector. Tamaño de la oportunidad. | 8  |
| 5. Plan estratégico y modelo de negocio             | 11 |
| 5.1. Misión   | 11 |
| 5.2. Valores  | 11 |
| 5.3. Visión   | 12 |
| 5.4. Análisis DAFO                                  | 13 |
| 5.5. Factores clave de éxito                        | 13 |
| 5.6. Objetivos estratégicos                         | 14 |
| 6. Plan de operaciones                              | 16 |
| 6.1. Mapa de operaciones                            | 16 |
| 6.2. Desarrollo del producto                        | 16 |

|   |    |
|---|----|
| 6.3. Procesos                                   | 16 |
| 6.4. Infraestructura y tecnología               | 17 |
| 7. Estrategia de marketing                      | 18 |
| 8. Plan de recursos humanos                     | 19 |
| 8.1. Funciones y competencias de cada área      | 19 |
| 8.2. Evolución del equipo humano                | 21 |
| 8.3. Plan de retribución                        | 21 |
| 8.4. Externalizaciones                          | 21 |
| 9. Plan financiero                              | 22 |
| 10. Riesgos                                     | 26 |
| 11. Conclusiones                                | 28 |
| 12. Bibliografía                                | 29 |
| 13. Anexos                                      | 30 |
| I. Anexo: cálculos plan financiero              | 30 |
| II. ANEXO: Diseño de equipos de la instalación  | 55 |
| III. ANEXO. Resultados de encuestas a ganaderos | 62 |

## 1. Equipo promotor

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>Lucía Beamonte Valcarce</b>, oceanógrafa y ambientóloga, con un máster en ingeniería y gestión medioambiental y experiencia en consultoría de movilidad sostenible.</p> <p><b>Directora de Marketing y Relaciones Públicas</b></p>      |
|    | <p><b>Adrián Belinchón Cordero</b>, ingeniero químico, con un máster en energías renovables y mercado energético y experiencia en proyectos de autoconsumo.</p> <p><b>Director de Operaciones</b></p>   |
|   | <p><b>Marcos González Borrego</b>, ingeniero de la energía, con un máster en energías renovables y mercado energético y experiencia en gestión de proyectos renovables y consultoría energética.</p> <p><b>Director del Área de I+D+i</b></p> |
|  | <p><b>Álvaro Martín Buenaposada</b>, ingeniero eléctrico, operador del mercado eléctrico y tiempo real y con un máster en energías renovables y mercado energético.</p> <p><b>Director General</b></p>  |
|  | <p><b>Raúl Sánchez Sellas</b>, físico nuclear, técnico de mercado eléctrico y regulación, técnico experto en protección radiológica y con un máster en energías renovables y mercado energético.</p> <p><b>Director Financiero</b></p>        |

## **2. Definición del problema y solución propuesta**

### **2.1. Definición del problema**

En España se ha alcanzado el primer puesto en la producción de ganado porcino de Europa con más de 28 millones de cabezas y casi 90.000 explotaciones, lo que se traduce en más de 50 millones de toneladas de purines al año. Este es un volumen que no debe, bajo ningún concepto, ser gestionado mediante su aplicación directa en tierras de cultivo ni su vertido en aguas fluviales. Por desgracia, es una práctica frecuente entre los ganaderos españoles.

Esta práctica ha provocado la contaminación de acuíferos y saturación de tierras de cultivo en diferentes comarcas de Aragón, Castilla y León, Cataluña, Extremadura o Murcia. Además, algunos estudios relacionan la contaminación de agua y suelos producida por los purines con la propensión a desarrollar enfermedades degenerativas.

### **2.2. Solución propuesta**

Desde Digescopro, planteamos como solución a este problema el someter los purines a procesos de digestión anaerobia para obtener dos productos de valor. Por un lado, biometano y, por otro, un digestato con una baja relación de carbono-nitrógeno que sí se pueda usar como fertilizante. De este modo, se reduce el impacto ambiental de los purines y se puede obtener beneficio vendiendo tanto el biometano, como del bioabono. Para lograr una mayor disminución de la cantidad de nitrógeno del digestato, se propone mezclar los purines de cerdo con estiércol de otras especies y desechos agrarios (fundamentalmente rastrojos y tallos posteriores a la cosecha).

## **3. Diseño y validación del modelo de negocio**

### **3.1. Hipótesis**

1. A las personas les preocupa que los campos que se destinan a cultivar su comida y el agua que llega a sus hogares esté contaminada.
2. A los agricultores les sale más barato usar en sus campos los purines o estiércol sin tratar de sus propios animales o comprarlos a ganaderos cercanos que comprar fertilizantes, aunque se expongan a multas por parte de las autoridades autonómicas.
3. Es mejor diseñar una instalación que pueda recibir los purines de diferentes granjas de una misma comarca que diseñar instalaciones individuales para cada explotación ganadera.

4. Los ganaderos y agricultores van a estar interesados en la idea únicamente si ellos también perciben algún tipo de beneficio.
5. En caso de percibir un beneficio es más fácil que trasladen ellos las heces de los animales hasta la instalación planteada.
6. Dichos beneficios pueden ser dividendos de la venta del biometano, recuperar el fertilizante ya tratado sin pagar por él o a menor precio, una combinación de las dos opciones anteriores o cobrarnos por las heces de sus animales.
7. Empresas comercializadoras de gas o que lo usen para producir energía querrán comprarnos el biometano.

### **3.2. Entrevistas individuales a usuarios**

Las entrevistas individuales nos permitieron hacernos una idea de las cabezas de ganado que hay en la comarca de la Hoya de Huesca y cuántas toneladas de heces generan al año.

Así mismo, las encuestas realizadas nos confirmaron que los ganaderos y agricultores de la zona son reacios a colaborar con una instalación como la propuesta a no ser que ellos ganen o ahorren dinero. Sea esta ganancia o ahorro porque les devolviéramos la parte de digestato proporcional al volumen de heces entregado por ellos o porque les recompensáramos con los dividendos de la venta del gas. Del mismo modo, nos confirmaron que las autoridades amenazan, pero no multan.

Con respecto del traslado de los desechos hasta la instalación, la mayoría están dispuestos a hacerse cargo ellos mismos si la instalación no está muy lejos de sus explotaciones y en ningún caso cederían los purines a cambio de nada.

### **3.3. Entrevistas con empresas del sector.**

La entrevista con representantes del grupo Kerbest nos aclaró que, para reducir la proporción de nitrógeno en el digestato, era mejor mezclar los purines de cerdo con estiércol de otros animales. Además, nos aclararon que, para poder tratar en una sola instalación residuos de diferentes explotaciones ganaderas, por cuestiones sanitarias e imperativo legal, había que dejar 2km de distancia con respecto a cualquier explotación ganadera. Por tanto, confirmaron nuestra hipótesis de que era mejor tener una instalación orientada a las explotaciones ganaderas de toda una comarca. También nos informaron de que el digestato es necesario deshidratarlo para su uso como fertilizante puesto que es un 95% agua.

En la entrevista con representantes de Enercorr nos aclaró que, para obtener una proporción aún más baja de nitrógeno, es conveniente añadir a la mezcla para el digestor residuos agrarios como rastrojos, paja y otros tallos que quedan como desecho tras la cosecha. También, los representantes de la empresa nos informaron de que algunas empresas comercializadoras de gas podrían estar interesadas en comprar biometano, para su futura venta en el mercado gasista. En este caso, les pareció muy interesante nuestra propuesta de ofrecer a los ganaderos y agricultores ser accionistas del proyecto para así garantizar el suministro de biomasa para el digestor.

### **3.4. Pivotaje**

Si bien en un primer momento, la idea de negocio era producir biohidrógeno y fertilizante a partir de purines, por consejo del tutor de este equipo, se decidió que, siendo la digestión oscura un método del que queda mucho por aprender antes de poder usarlo con la misma fiabilidad y precisión que la digestión anaeróbica, sería mejor plantear una instalación destinada a producir biometano. El estudio de la digestión oscura para obtención de biohidrógeno se decidió que se incluiría en un área de I+D+i.

Como se menciona en el apartado anterior, en las reuniones con empresas del sector, se llegó a la conclusión de que los purines debían ser mezclados con estiércol de otros animales y con desechos agrarios para que fuera más fácil alcanzar la adecuada proporción de nitrógeno en el digestato. En estas reuniones, junto con las entrevistas a los ganaderos y agricultores, se decidió también que la mejor manera de garantizar el suministro de biomasa era involucrarlos directamente ofreciéndoles ser accionistas del proyecto y/o dándoles el fertilizante a precio reducido o gratuito a cambio del suministro de purines, estiércol y desechos agrarios. A raíz de estas mismas reuniones, se decidió que la mejor manera de deshidratar el digestato sería utilizar una tecnología renovable y se optó concretamente por usar captadores solares tipo fresnel para evaporar el agua contenida en dicho digestato.

## 4. Análisis del entorno

### 4.1. Análisis PEST

#### - Político-Legal:

Actualmente, la Unión Europea está apostando por unos objetivos de descarbonización de su economía muy ambiciosos. Dentro de este marco europeo, las Cortes Españolas han aprobado la “Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular”, que está en línea con los objetivos de la Agenda 2030, el “Plan Nacional Integrado de Energía y Clima” y el “Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia”. Esta ley recientemente aprobada, regula, entre otros, la gestión de los residuos de ganadería y agricultura y las instalaciones aptas para el aprovechamiento de esos residuos, entre las que se incluyen los digestores de biomasa.

Además de esto, el Gobierno de España a instancias del Ministerio para la Transición ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) aprobó el pasado 17 de mayo un sistema de garantías de origen para los gases renovables; que permitirá identificar y certificar los gases de origen renovable, como el biogás o el hidrógeno con un sistema parecido al que se aplica sobre la electricidad renovable.

Para apoyar a proyectos que fomenten la economía circular y el aprovechamiento de los residuos orgánicos, el Gobierno de España aprobó en el primer cuatrimestre de 2022 un plan de ayudas que incluye las instalaciones de biomasa.

#### - Económico:

Como se mencionó anteriormente, el Gobierno de España aprobó recientemente ayudas económicas a proyectos de gestión renovable de residuos orgánicos como el que se propone en este plan de negocio.

Gracias al RD del 17 de mayo de 2022 que establece las garantías nuevas de origen (similares a las ya existentes para la electricidad producida con energías renovables) cada Megavatio de gas 100% renovable emitirá una garantía de origen con información sobre cómo, cuándo y dónde se produjo el gas.

Como consecuencia de esto, las garantías aportarán valor añadido al gas para comercializarlo, que fomentará su consumo con el beneficio ambiental que esto conlleva.

De la misma forma el Real Decreto establece los objetivos para introducir los biocarburantes y el biogás con fines de transporte a partir del 2023, fijando la cifra del



10,5% para este año y estableciendo un crecimiento hasta alcanzar el 12% en el año 2026.

También introduce las contribuciones de los biocarburantes avanzados y del biogás en el transporte, que como mínimo serán del 0,3% en 2023, del 1% en 2025 y del 3,5% en 2030

En la instalación propuesta se utilizarían tecnologías maduras y cuyo precio y costes de mantenimiento son relativamente bajos. Los digestores de biomasa llevan décadas usándose en países como Alemania o Francia.

- Sociocultural:

En Europa vivimos en una sociedad en la que la población está cada vez más concienciada con el medioambiente y es más exigente con el origen de la energía que consume. La mayor parte de la sociedad quiere energía barata y baja en emisiones y una gestión adecuada de los residuos, que no implique un riesgo para su salud ni para los espacios naturales de su país.

En España, concretamente, una de las preocupaciones principales es la de la denominada España vaciada. La falta de oportunidades laborales en determinados territorios provoca un éxodo de población hacia las ciudades donde sí existen dichas oportunidades, lo que, a su vez, provoca que se presten menos servicios públicos a esas áreas vaciadas y que, en consecuencia, el ya mencionado éxodo se agrave.

La propuesta de negocio que se plantea en este trabajo permitiría crear puestos de trabajo para diferentes niveles de cualificación en zonas rurales ganaderas, lo que ayudaría a mitigar este éxodo rural. Del mismo modo, supondría mejorar la economía de dichas zonas y su salubridad al evitar la contaminación de aguas y suelos. Además, se trata de una propuesta que entra en los estándares de la energía renovable y la economía circular al dar una segunda vida a residuos orgánicos.

- Tecnológico:

La metanogénesis mediante digestión anaerobia de biomasa es una tecnología muy madura y que, como se mencionaba antes, lleva décadas usándose en otros países de la Unión Europea para obtener gas natural de fuentes renovables.

Otro aspecto tecnológico clave en este modelo de negocio es la tecnología termosolar mediante captadores Fresnel que se va a utilizar para el secado del digestato. Se trata de una tecnología, al igual que la digestión anaerobia, sencilla, muy asentada en el

mercado y de bajos costes. Esta tecnología, combinada con un circuito de transferencia de calor tradicional, nos permitirá deshidratar el digestato.

## **4.2. Las 5 Fuerzas de Porter**

### **4.2.1. Poder del cliente**

En el caso de esta propuesta de negocio, el cliente es uno de los elementos más importantes a tener en cuenta. Sin demanda de fertilizante ni de biometano, este proyecto fracasaría.

Sin embargo, en las zonas donde se propone construir la instalación, es altamente improbable que desaparezca la demanda de fertilizantes, dado que buena parte de la población vive de la agricultura y/o la ganadería. Del mismo modo, el biometano, como gas natural que es, se seguirá utilizando por muchos años en aplicaciones fundamentalmente de generación de calor y cada vez habrá más presión por parte de los gobiernos para que este tenga origen verde, como en este proyecto.

### **4.2.2. Poder de los proveedores**

Una de las debilidades de este proyecto es la total dependencia del suministro de materia fecal animal y residuos agrícolas por parte de los ganaderos y agricultores de la zona donde se implante la instalación.

Por este motivo, se decidió proponer a los ganaderos y agricultores que provean de la materia orgánica a la instalación distintas formas de retribuirles por su suministro. Podrán escoger entre ser accionistas del proyecto y percibir dividendos de la venta del gas y el fertilizante, recibir la parte de fertilizante proporcional a los residuos orgánicos entregados de forma gratuita o una combinación de ambas opciones en la que percibirían unos dividendos menores y pagarían un precio reducido por el fertilizante. Se consideró que esta sería la forma óptima de garantizar el suministro para la instalación.

### **4.2.3. Amenaza de nuevos competidores**

Ante la gran oferta de ayudas económicas que la Unión Europea y el Gobierno de España han lanzado para apoyar proyectos que ayuden a lograr los objetivos de descarbonización y a gestionar mejor los residuos, no cabe duda de que Digescopro no será la única empresa que proponga un proyecto de economía circular con desechos ganaderos y agrícolas.

Por este motivo, es importante destinar parte de los beneficios de la empresa a un área de I+D donde se desarrollen mejoras que hagan que Digescopro siga sobresaliendo por encima de sus competidores. Del mismo modo, es importante mantener una buena relación con los proveedores, puesto que pueden hablar de Digescopro en foros con otros ganaderos y agricultores españoles.

#### 4.2.4. Amenaza de productos sustituidos

A corto plazo, no hay previsión de que se reduzca drásticamente la demanda de gas natural y metano para su uso en generación de calor. Sin embargo, a largo plazo, se prevé que el hidrógeno pueda acabar reemplazando estos gases en la generación de calor, en movilidad y aplicaciones industriales.

Por este motivo, en Digescopro se considera de vital importancia destinar parte de los beneficios al área de I+D+i para desarrollar un método de generación de hidrógeno verde a partir de residuos ganaderos y agrícolas que sea tan preciso y fiable como el proceso de digestión anaeróbica por el que se obtiene el gas natural.

#### 4.2.5. Competidores existentes

A día de hoy, existen diversas instalaciones de procesamiento de purines y estiércol mediante digestores en España. Sin embargo, la mayoría se limitan a separar la fracción sólida y líquida de estos animales para obtener compost y pequeñas cantidades de gas para uso de la propia explotación ganadera, por ejemplo, en suelos calefactados.

Las instalaciones en las que se usan estos desechos para producir biometano y venderlo a comercializadoras de gas o generadoras que lo turbinen para producir electricidad son pocas y son relativamente nuevas. Lo que distingue al proyecto de Digescopro de estas instalaciones ya existentes son el uso de energía termosolar para deshidratar el digestato, el formato de retribución a los proveedores y el área de I+D+i enfocada a la generación de hidrógeno verde.

### 4.3. Análisis del sector. Tamaño de la oportunidad.

Para comprender mejor el potencial del proyecto tenemos que fijarnos en una variable clave, el tamaño de mercado. Hablamos de calcular cuál podría ser el tamaño de ese segmento al que intentamos dirigirnos, es decir, el tamaño de la oportunidad. Nos encontramos en una fase preliminar/descubrimiento de nuestra idea de negocio, cuando se están determinando y validando las principales hipótesis del modelo por lo que tendremos que ir ajustándolo de manera progresiva durante el lanzamiento del producto.

Para establecer el tamaño del mercado hemos utilizado cuatro pasos: PAM (Potential Available Market) TAM (Total Adressable Market), SAM (Served Aavailable Market) y SOM (Serviceable Obtainable Market). Este análisis se ha hecho para las explotaciones ganaderas y agrícolas a las que podría atender Digescopro.

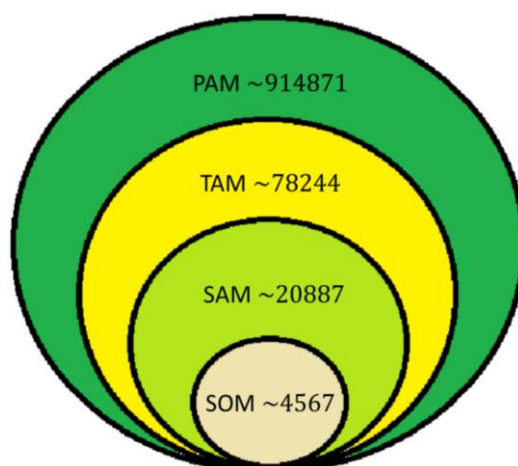
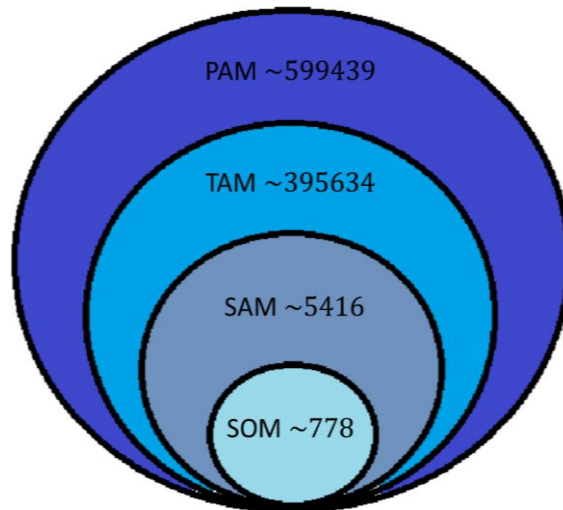


Figura 1: Representación gráfica de las explotaciones agrarias que podríamos llegar a abarcar en España según el análisis de tamaño de mercado PAM, TAM, SAM y SOM

- PAM: Según datos del Instituto Nacional de Estadística (2020), el total de explotaciones agrarias en España es de 914871. Hemos considerado que este es el máximo potencial disponible de mercado en España.
- TAM: Según datos del INE (2020), el total de explotaciones agrarias en Aragón es de 78244. Hemos considerado que este es el mercado al que podremos dirigirnos a medio plazo desde Digescopro.
- SAM: Según datos del INE (2020), el total de explotaciones agrarias en la provincia de Huesca es de 20887. Desde Digescopro, consideramos que en cuanto la empresa tenga capacidad de crecimiento y expansión, se puede tratar de conquistar este segmento de mercado.
- SOM: Según datos del INE (2020), el total de explotaciones agrarias en la comarca de la Hoya de Huesca, ubicación elegida para la planta piloto de Digescopro, es de 4567 explotaciones. A corto plazo, el objetivo de Digescopro es suministrar fertilizante a tantas de estas explotaciones como sea posible.



*Figura 2: Representación gráfica del número de explotaciones ganaderas que podríamos llegar a abarcar en España según el análisis de tamaño de mercado PAM, TAM, SAM y SOM.*

- PAM: Según el INE (2020), en España hay un total de 599439 explotaciones de ganado bovino, equino, caprino-ovino y porcino. Este es el máximo potencial disponible de mercado en España para el proyecto de Digescopro.
- TAM: Descontando las explotaciones porcinas extensivas y las caprino-ovinas, que suelen ser extensivas también, queda un total de 395634 explotaciones en España a las que el proyecto de Digescopro les puede resultar atractivo.
- SAM: Según la Diputación General de Aragón (2020), entre ganado bovino, equino y porcino, en la provincia de Huesca hay un total de 5416 explotaciones ganaderas cuyos desechos fecales se podrían aprovechar en instalaciones como la que propone Digescopro.
- SOM: Según los datos recabados de la DGA y el INE hasta 2020, en la comarca de la Hoya de Huesca habría, entre ganado porcino, bovino y equino un total de 778 explotaciones ganaderas que podrían proveer a Digescopro de purines y estiércol para alimentar el digestor de biomasa.

## 5. Plan estratégico y modelo de negocio

Tras el análisis del mercado y la validación de la idea, se define esta última y los pilares sobre la que se quiere construir.

Digescopro es una empresa de revalorización de desechos ganaderos y agrarios que los transforma en fertilizante respetuoso con el medioambiente y biometano.

Definimos la misión, los valores y la visión que deben ser referencia permanente para Digescopro no sólo como un ideario empresarial, sino una norma superior integrante del sistema de Gobierno Corporativo, explícita en sus Estatutos Sociales. La “Misión, Valores y Visión” es fundamento de la estrategia de la empresa y orienta todas las actividades de Digescopro, guiando el comportamiento vocacional y ético de todo el equipo.

### 5.1. Misión

Nuestra misión es contribuir a la gestión adecuada de los purines y estiércoles en España para evitar la saturación de suelos y contaminación de aguas.

### 5.2. Valores

- ✓ Fomentar la economía circular y las buenas prácticas medioambientales en las áreas rurales de España.
- ✓ Ser un actor clave para el desarrollo territorial, y en particular para contribuir a revertir las dinámicas de despoblación de algunos territorios, así como promocionar un desarrollo económico inclusivo y sostenible que pueda favorecer la creación de empleo de calidad y mejorar los estándares de vida del territorio en el que se ubique la instalación.
- ✓ Combinar la innovación y el desarrollo económico con la integridad, profesionalidad y cuidado del medio ambiente.
- ✓ Aspirar a ser los mejores en nuestro campo.
- ✓ Fomentar la participación de la comunidad en el proyecto.
- ✓ Cuidar la relación con nuestros colaboradores y trabajadores.

Además de estos valores que forman los pilares de nuestra empresa, el proyecto Digescopro está comprometido con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los ODS con los que va alineado el proyecto se presentan a continuación.



Figura 3: Objetivos de Desarrollo Sostenible con los que colabora el proyecto Digescopro.

- ODS 3. Salud y bienestar: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las edades.
- ODS 6. Agua limpia y saneamiento: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- ODS 7 Energía asequible y no contaminante: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna.
- ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico: promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos
- ODS 9. Industria, innovación e infraestructura: construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación
- ODS 10. Reducción de las desigualdades: Reducir las desigualdades dentro de nuestro país, estrechando las diferencias entre las grandes capitales y el resto de las ciudades, proporcionando riqueza y empleo.
- ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles
- ODS 12. Producción y consumo responsable: Garantizar modalidades de consumo y de producción sostenibles
- ODS 13 Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
- ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad

### 5.3. Visión

Siendo nuestra visión que en España se logre una ganadería sostenible y que se alcancen los objetivos de descarbonización propuestos de una forma que satisfaga las necesidades del medio rural, el proyecto de Digescopro se basará en:

- Lograr que se involucren los ganaderos y agricultores de una misma comarca.

- Mantener la buena relación con ellos y asegurar su colaboración haciendo que perciban beneficios de las distintas maneras ya descritas.
- Gestión del funcionamiento de la planta, contactos, proveedores y venta del gas.

#### 5.4. Análisis DAFO

Para poder realizar un análisis eficiente tanto del entorno como del lugar que ocupa Digescopro en él, se ha optado por un DAFO. De esta manera se agrupan todos los aspectos ya analizados anteriormente en otras herramientas.

Las conclusiones se indican a continuación.

*Tabla 1: Análisis DAFO de la propuesta de negocio.*

| Debilidades  | Amenazas   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia de los proveedores. Sin desechos no hay biometano</li> <li>• Captación de agricultores y ganaderos</li> <li>• Imagen proporcionada por los proveedores</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen otras formas para producir biometano más baratas</li> <li>• Pueden surgir competidores que utilicen nuestra idea revisada</li> <li>• Cambios en la política energética y medioambiental</li> </ul>  |
| Fortalezas   | Oportunidades  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleo en zonas rurales.</li> <li>• Proyecto de economía circular.</li> <li>• Fomento de la independencia energética del país</li> <li>• Eliminación de un problema de los proveedores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La regulación actual es favorable</li> <li>• La concesión por parte del Estado de ayudas a proyectos de gestión responsable de residuos orgánicos</li> <li>• Hay una ingente cantidad de ganado en nuestro país y gran diversidad de terreno dedicado al cultivo</li> <li>• Gran demanda de gas natural en la actualidad</li> </ul> |

#### 5.5. Factores clave de éxito

1. Diplomacia: Es importante que en Digescopro mantengamos una buena relación con los ganaderos y agricultores de las zonas donde llevemos a cabo nuestro proyecto. Al fin y al cabo, ellos serán los proveedores de materia orgánica para nuestro digestor y tenerlos contentos es garantía de tener suministro y de expansión.



2. Responsabilidad: La mejor manera de llevar a cabo el proyecto de Digescopro es gestionar los desechos y operar la instalación de manera segura para los trabajadores y respetuosa con el medio ambiente.

3. Transparencia: Es importante para la imagen pública de Digescopro y, por tanto, para la captación de proveedores y clientes y la consecución de financiación, que no haya dudas con respecto de los procesos que se llevan a cabo en nuestras instalaciones, en la gestión económica del proyecto y en el Buen Gobierno dentro de la empresa.

## **5.6. Objetivos estratégicos**

Fase 0. Captación de proveedores, acuerdos de suministro de residuos, evaluación de la tipología de residuos, dimensionamiento preliminar de la planta, acuerdo condicional de venta de biometano y consecución de fondos:

En esta fase inicial, tras haber elegido un área de referencia, se tanteará a los ganaderos y agricultores de la zona. De este modo, se podrá saber quiénes están interesados en el proyecto, cuántas cabezas de ganado tienen y de qué tipo son, cuántas heces produce dicho ganado, de qué cantidad de desechos agrarios podemos disponer y qué terrenos.

En esta fase, también se buscará firmar un contrato condicional de venta de biometano con una o varias empresas comercializadoras de gas natural o que lo usen para generar energía eléctrica. Dicho contrato o contratos estarán sujetos a la condición de que el suministro de biometano no comenzará hasta que la planta comience su operación.

Con esta información y habiendo firmado los correspondientes contratos condicionales de venta, se podrá hacer el dimensionamiento de la planta, es decir, qué modelo y tamaño de digestor o digestores se necesita, el volumen de piscinas para los desechos antes y después de la digestión, el tamaño de la instalación termosolar necesaria para deshidratar el digestato, la cantidad de biometano que se generará y el volumen de tanque necesario para almacenarlo y la extensión de terreno necesaria para la instalación.

Con el diseño preliminar ya realizado, se solicita financiación a entidades financieras, organismos públicos y accionistas. Se firman acuerdos de suministro con los futuros proveedores de la planta para el momento en que ésta empiece a operar.

Para la planta piloto, se ha estudiado la comarca de la Hoya de Huesca, concretamente la zona cercana a Argavieso, Novalés y Alcalá del Obispo

#### Fase 1. Construcción de la planta y ensayos:

En esta fase, una vez conseguida la financiación, se adquiere un terreno y se comienzan las obras de construcción de la planta. A medida que las obras avancen con buen ritmo, se comprobará el buen funcionamiento del digestor (o digestores).

#### Fase 2. Inicio de la operación:

El objetivo de esta fase es comenzar la operación normal de la planta, la producción de fertilizante y la venta de biometano. En el momento en que el valor actual neto de la planta sea positivo, se podrá comenzar la fase 3.

#### Fase 3. Inversión en I+D+i y expansión:

Una vez comprobado que el negocio es rentable en la práctica, no sólo sobre el papel, y habiendo alcanzado ya el payback del proyecto, será el momento de reinvertir en la compañía y destinar los beneficios logrados a financiar una siguiente planta en otra área de interés o a que el departamento de I+D+i de la empresa realice ensayos para la obtención de biohidrógeno en vez de biogás.

En el caso de optar por la segunda opción, se retrasará convenientemente la expansión de la empresa. En el momento en que se juzgue conveniente construir una nueva planta, para dicha planta se comenzará todo el proceso desde la fase 0 mientras las ya existentes continúan su operación.

Actualmente, en un escenario en el que verter los desechos al suelo por parte de los ganaderos no conlleva sanciones administrativas o sanciones muy reducidas, cobrar la gestión de los residuos se plantea muy difícil. Sin embargo, la Unión Europea (UE) ya ha advertido del futuro endurecimiento de medidas antivertidos.

En este entorno donde el cumplimiento de las medidas por parte de la UE sea obligatorio, Digescopro podría tener una nueva fuente de ingresos, valorizando los residuos, dando una salida de valor a esos desechos, fomentando las comunidades energéticas y la economía circular.

## **6. Plan de operaciones**

### **6.1. Mapa de operaciones**

El éxito de Digescopro reside en hacer una gestión respetuosa con el medio ambiente de las heces del ganado, lo que hará que los ganaderos que colaboren con el proyecto eviten ser multados por la administración pública.

### **6.2. Desarrollo del producto**

El proceso fundamental del proyecto de Digescopro es la digestión anaerobia. Una vez conseguida la financiación, la planta piloto será construida y se comenzarán los ensayos con el digestor y la deshidratación del digestato con el captador solar tipo Fresnel para así comprobar empíricamente el rendimiento de la digestión anaeróbica. A continuación, se avanzará de acuerdo con las fases de los objetivos estratégicos.

### **6.3. Procesos**

Se deberá llevar a cabo todos los pasos de las fases 0, 1 y 2, es decir, estudio de áreas potenciales por el recurso solar y la cantidad de ganado, encuestas a los ganaderos y agricultores para comprobar su interés en el proyecto, dimensionamiento preliminar de la planta, búsqueda de financiación, construcción de la planta, ensayos con el digestor y el sistema de deshidratación del digestato, firma de los acuerdos de venta del biometano y puesta en marcha definitiva de la instalación.

Una vez la planta esté operativa, los procesos de operación serán los siguientes: recepción de los desechos orgánicos y depósito en las piscinas cubiertas, transporte de los desechos por tuberías al interior del digestor, operación del digestor, depósito del digestato en otra piscina, “upgrading” del biogás a biometano y almacenamiento del mismo en el tanque a través de tuberías, deshidratación del digestato, recirculación del agua evaporada al digestor y traslado del digestato deshidratado a un almacenamiento seco. La deshidratación se produce mediante un intercambiador de calor por el que circulará vapor de agua. Este vapor de agua se obtendrá utilizando captadores solares tipo Fresnel, que concentrarán la radiación solar sobre un captador por el que circula el fluido a calentar.

Una vez obtenidos el digestato seco y el biometano, se comercializará el gas de acuerdo con los contratos que se hayan firmado con las empresas comercializadoras pertinentes.

#### 6.4. Infraestructura y tecnología

La digestión anaeróbica es un proceso microbiológico de descomposición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Los principales productos de este proceso son el biometano y el digestato seco o bioabono. El biometano es un gas combustible, que sería poder obtener un gas natural de origen verde. El digestato es el sustrato descompuesto, resultante de la producción de biogás.

El proceso de formación de biogás es el resultado de varias etapas, en las que el material inicial se descompone continuamente en unidades más pequeñas. En cada etapa intervienen grupos específicos de microorganismos (bacterias) que están implicados en cada paso individual. Estos organismos descomponen sucesivamente los productos de las etapas anteriores hasta llegar al biogás que interesa en este estudio. Posteriormente se realiza una mejora de este o “upgrading” donde se separa por un lado el biometano y por otro el CO<sub>2</sub>. Este dióxido de carbono generado no se puede considerar como contaminante debido a la poca producción del mismo.

Debido a esto, se puede explicar este procedimiento en cuatro pasos claros de reacciones químicas en función de los diferentes tipos de población bacteriana y de los parámetros específicos necesarios para que se realice cada uno, que son: hidrólisis, acidogénesis, acetogénesis y metanogénesis.

Tal y como se ve en el esquema, la mezcla de purines, celulosa y agua se introduce en el biodigestor discontinuo (o tipo Batch) donde se produce la digestión anaerobia previamente explicada, resultando de este proceso nuestros tres productos comerciales:

1. Biometano: El biogás es un gas combustible, compuesto principalmente por metano y dióxido de carbono. Es una fuente de energía renovable que tiene un potencial muy elevado, pero que, en la actualidad, debido a los altos costes de inversión, y el mayor protagonismo de otras fuentes de energía renovables ha quedado en un segundo plano. El potencial de crecimiento del biogás y el biometano marcado para 2030 podría duplicar sus niveles actuales de producción y para el año 2050 las estimaciones proyectadas prevén que la producción podría multiplicarse por cuatro. Además, debido a las circunstancias geopolíticas podría ser una gran herramienta de independencia gasística.

Actualmente, el biogás solo se está utilizando para procesos de cogeneración o autoconsumo de plantas. En este plan de negocio se ha planteado la opción de realizarle una mejora o upgrading para obtener biometano y así venderlo al mercado gasista, a empresas comercializadoras a un precio aproximado de  $65 \frac{\text{€}}{\text{MWh}}$ .

2. Biofertilizante: El digestato líquido es el segundo flujo que saldría del biodigestor. Debido a su estado líquido, se acumula en una piscina con un sistema solar térmico de tipo Fresnel para conseguir la evaporación del agua que contiene y así conseguir un sólido que pueda utilizarse como fertilizante con un adecuado contenido en nitrógeno.

## 7. Estrategia de marketing

Saber cómo vamos a vender nuestro proyecto es muy importante, ya que depende tanto de proveedores como de inversores para que este salga adelante.

En cuanto a los proveedores, se empezará con lo que comúnmente se conoce como venta en frío. Tras contactarlos personalmente, se les explicará que pueden consultar la página web para saber más acerca de nosotros, nuestro proyecto y en qué zonas operamos.

La presencia en ferias y congresos de ganadería y energía es importante para darnos a conocer a la sociedad, proveedores y compradores. Nuestro calendario de ferias en las que participaremos será el siguiente:

### Ferias ganaderas

- ❖ Feria Internacional de Muestras de Valladolid: Del 7 al 11 de septiembre de 2022
- ❖ Congreso Anaporc 2022 - XLI edición del congreso de la asociación de porcicultura científica - Palacio de congresos y exposiciones de Granada: 28 y 29 de septiembre
- ❖ SEPOR Feria Ganadera, Industrial y Agroalimentaria - Recinto Ferial de Lorca (Murcia): del 24 al 27 de octubre de 2022
- ❖ EuroTier 2022 Feria Mundial sobre Producción animal y técnicas de gestión (Hannover, Alemania)

### Ferias de energía

- ❖ Genera 2022 Feria de la Energía y el Medio Ambiente - IFEMA (Madrid): 14-16 de junio
- ❖ WWEM 2022. V Congreso Internacional del Agua, Residuos y gestión energética - Roma (Italia): 20-22 de Julio
- ❖ Gastech 2022, Conferencia y certamen internacional de la industria de Gas Natural, LNG y LPG - Milano (Italia): 5-8 de septiembre

- ❖ Congreso de Cogeneración 2022. Calor y energía eficientes y limpios para el futuro energético sostenible de Europa - Madrid (España): 4 de octubre

Como empresa, dispondremos de perfil de LinkedIn para informar de nuestros proyectos y contactar con productores y compradores además de para informar y atraer a profesionales del sector de la energía.

Para divulgación social tendremos un canal de YouTube en el que se colgarán vídeos explicativos del funcionamiento de la planta, los procesos que tienen lugar en ella, soluciones, etc.

El boca a boca entre ganaderos y agricultores también es importante para nuestro proyecto. Por ese motivo, es fundamental para Digescopro mantener una buena relación con nuestros proveedores. Para llevar a cabo esta tarea, se organizarán reuniones con las partes interesadas de cara a la mejora continua del servicio que prestamos. Además de estas reuniones, también serán cruciales para el negocio aquellas que se realicen con bancos y fondos de inversión.

## **8. Plan de recursos humanos**

El equipo promotor está compuesto por cinco socios con competencias, habilidades y experiencias profesionales complementarias.

Apostamos por una organización lo más horizontal y ágil posible donde la toma de decisiones y pivotaje sea rápida y eficiente. Para ello, cada componente del equipo tiene bien definidas sus funciones de manera que podamos atender todas las áreas de trabajo de forma óptima y eficaz, pero compartir, fomentar el trabajo conjunto, es lo que nos permite encontrar la excelencia.

### **8.1. Funciones y competencias de cada área**

Dirección general: responsable de liderar y gestionar el equipo de trabajo, se encarga de asegurar que todas las tareas se cumplan en tiempo y forma, marcar las prioridades y apoyar en las áreas de mayor necesidad. Estará a cargo de la dimensión estratégica del negocio. Sus funciones principales serán:

- Supervisar objetivos para cumplir con la estrategia de la compañía.
- Conseguir capital para poder poner en marcha dicha estrategia.
- Apoyo al equipo para ejecutar la estrategia.
- Comunicar a la perfección, tanto interna como externamente, la estrategia de la empresa y, de esta forma, alinear la organización y stakeholders.

Dirección de marketing y relaciones públicas: responsable de gestionar la presencia online de la empresa, las relaciones institucionales y la imagen corporativa. Sus funciones principales serán:

- Supervisar y gestionar el contenido de la web de la empresa.
- Supervisar la presencia en redes sociales de la empresa.
- Ser responsable de las relaciones institucionales con los proveedores de desechos y los compradores del biometano y fertilizante.
- Planificación, elaboración y gestión del presupuesto del departamento.
- Análisis de las acciones del departamento.
- Dirección del departamento.

Dirección de operaciones: responsable de la operación y mantenimiento de las plantas. Sus funciones principales serán:

- Supervisar el dimensionamiento preliminar de las plantas.
- Supervisar la construcción de las plantas.
- Supervisar la operación y mantenimiento de las instalaciones y asegurar su correcto funcionamiento.
- Tomar parte en los procesos de selección de los empleados de las plantas.
- Presentar informes de resultados de la operación de las plantas.
- Planificación, elaboración y gestión del presupuesto del departamento.
- Análisis de las acciones del departamento.
- Dirección del departamento.
- Dirección del área de I+D+i: responsable de la investigación, desarrollo e innovación en la empresa. Sus funciones principales serán:
  - Compartir la dirección de operaciones hasta que el área de I+D+i pueda comenzar a operar.
  - Supervisar las labores de innovación y desarrollo de la empresa.
  - Dirección del equipo investigador.
  - Tomar parte en los procesos de selección de los trabajadores del área de I+D+i.
  - Presentar informes de los avances en este departamento.
  - Planificación, elaboración y gestión del presupuesto del departamento.
  - Análisis de las acciones del departamento.
  - Dirección del departamento.
- Dirección financiera: responsable de la gestión económica de la empresa. Sus funciones principales serán:

- Supervisar la contabilidad y finanzas de la empresa.
- Supervisar las ventas de biometano y fertilizante no contaminante.
- Supervisar el estudio económico correspondiente al dimensionamiento preliminar de una planta.
- Revisar los presupuestos de los otros departamentos, sus partidas de gasto y los beneficios obtenidos de sus acciones.
- Asistir al director general en la consecución de capital para las operaciones de la empresa.

## **8.2. Evolución del equipo humano**

La planificación de la plantilla debe permitir a Digescopro prever la evolución según las necesidades que se vayan requiriendo según la evolución del mercado y de la empresa, así como los cambios que pudieran surgir.

Una vez analizadas las necesidades iniciales de la empresa, se ha previsto la contratación de al menos tres trabajadores para la planta que, bajo la coordinación del director de operaciones, se encarguen del funcionamiento de esta.

El perfil idóneo para estos puestos es el de un químico, bioquímico, ingeniero químico o al menos con vasta formación en química, preferiblemente con experiencia en plantas químicas o procesos industriales.

En función de la evolución de la carga de trabajo de las distintas direcciones de la empresa, se estudiará la contratación de personal de apoyo acorde a las distintas áreas. Está previsto que, en algún momento, sea necesario contratar personal contable y administrativo.

## **8.3. Plan de retribución**

Uno de los principales retos en nuestra startup es cómo atraer y retener talento con recursos limitados, sobre todo en la fase en la que todavía no se haya alcanzado un VAN positivo. Disparar los costes salariales puede generar nuevas necesidades de capital por lo que lo aconsejable sería partir de salario fijo tratando de complementar la retribución con otro tipo de incentivos.

## **8.4. Externalizaciones**

Algunas de las actividades necesarias para el lanzamiento y desarrollo se contratarán en empresas externas ya que al externalizar determinadas tareas podremos centrarnos en las labores que son propias de nuestro negocio y que, por tanto, mejor dominamos. Estas actividades son:



- Gestión del personal laboral: se contratará un servicio de asesoría de recursos humanos.
- Asuntos legales: se contratará los servicios de un despacho de abogados que se ocupe de los asuntos relativos al derecho fiscal, mercantil y laboral.

## 9. Plan financiero

Como se menciona en los apartados anteriores de este informe, se requiere de una gran inversión en equipos para la puesta en marcha del proyecto de Digescopro.

*Tabla 2: Desglose del coste de equipos para la instalación. El coste de biorreactores corresponde al total de los 4 biorreactores que se van a usar.*

| Concepto                | Coste (€)      |
|-------------------------|----------------|
| Biorreactor             | 4.009.036,00 € |
| Piscina de desechos     | 262.101,20 €   |
| Piscina de digestato    | 220.107,30 €   |
| Instalación CSP Fresnel | 562.450,00€    |
| Cambiador de calor      | 47.846,00 €    |
| Upgrader biometano      | 2.000.000,00 € |
| Depósito biometano      | 106.700,00 €   |
| Terreno                 | 300.000,00 €   |
| Total de Equipos        | 7.508.240,50 € |

A continuación, se describen los costes que suman el CAPEX de una instalación dimensionada para tratar las heces de 50000 cerdos.

Tabla 3: Cálculo del CAPEX y OPEX de la instalación mediante el método de los porcentajes.

|                                |                           |                 |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------|
| Equipos (E)                    |                           | 7.508.240,50 €  |
| Materiales (M)                 | 65% E                     | 4.911.692,82 €  |
| Obra civil y edificios         | 28% M                     | 1.375.273,99 €  |
| Tuberías y estructuras         | 45% M                     | 2.210.261,77 €  |
| Instrumentación                | 10% M                     | 491.169,28 €    |
| Electricidad                   | 10% M                     | 491.169,28 €    |
| Aislamiento                    | 5% M                      | 245.584,64 €    |
| Pintura                        | 2% M                      | 98.233,86 €     |
| Ingeniería de detalle          | 20% (E+M)                 | 2.493.628,66 €  |
| Construcción                   | 60% (E+M)                 | 7.480.885,99 €  |
| Supervisión de la construcción | 10% (E+M)                 | 1.246.814,33 €  |
| Total Área de Proceso (ISBL)   |                           | 23.689.472,32 € |
| Servicios auxiliares           | 4% ISBL                   | 947.578,89 €    |
| Off-sites                      | 8% ISBL                   | 1.895.157,79 €  |
| Gastos de puesta en marcha     | 4% ISBL                   | 947.578,89 €    |
| Contingencias e imprevistos    | 10% (ISBL+SSAA+OOSS+GGPM) | 2.747.978,79 €  |
| CAPEX total                    |                           | 30.034.914,14 € |
| OPEX                           | 4% CAPEX                  | 1.201.396,57 €  |

El OPEX junto con los salarios y la seguridad social representa los gastos anuales iniciales en los supuestos que hemos planteado para el análisis financiero, de forma que suponen 1.869.510,67 € sujetos a inflación.

Los ingresos corresponderán a la venta del biogás obtenido en el tratamiento de los residuos. Esta venta se producirá a través de un PPA con la empresa comercializadora de gas y electricidad Naturgy y su filial distribuidora Nedgia. De este modo, en el acuerdo se incluirán los costes de distribución. El precio acordado en el PPA es de  $65 \frac{\text{€}}{\text{MWh}_{th}}$  de biometano, lo que supone, contando con 50000 cabezas de ganado porcino, unos ingresos de 4.439.417,74 € en el primer año de explotación a los que habrá que descontar los gastos anuales, amortizaciones, intereses, impuestos y deuda hasta obtener el beneficio neto. Naturgy será quien proporcione el transporte del gas hasta los puntos de inyección desde la instalación.

En el primero de los casos que planteamos, la financiación al completo de la planta se realiza a través de una entidad financiera con un 2.5% de interés y manteniendo una RCSD=1.2x (Ver Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3 en Anexo: Cálculos plan financiero).

De este modo, se obtiene un payback descontado de aproximadamente 24 años, se termina de pagar la deuda en el año 19, se alcanza un VAN de 4.802.126,16 € y se logra una TIR del 8%.

En un segundo supuesto, hemos considerado que, dentro del marco político y económico de la agenda 2030, la Administración nos concede una subvención a fondo perdido equivalente al 10% de nuestro CAPEX. El 90% restante, se financiaría del mismo modo que el caso anterior a través de una entidad financiera, con un 2.5% de interés y manteniendo una RCSD=1.2x (Ver Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6 en Anexo: Cálculos plan financiero).

De este modo, se obtiene un payback descontado de aproximadamente 22 años, la deuda se terminaría de pagar en el año 17, se alcanzaría un VAN al final de la vida útil de la planta de 5.454.860,34 € y se lograría una TIR del 9%.

En un tercer y cuarto supuesto, hemos considerado que, partiendo del primer y segundo caso, se invierte, a partir del año siguiente al payback descontado, un 3% de los ingresos en I+D+i (Ver Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9 para el tercer supuesto y Tabla 10, Tabla 11 y Tabla 12 para el cuarto supuesto en Anexo: Cálculos plan financiero).

De este modo, se obtiene, para el caso en que no disfrutamos de subvención, un payback descontado de aproximadamente 26 años, un VAN al final de la vida útil de la

planta de 2.500.949,06 €, una TIR del 8% y que se termina de pagar deuda en el año 19.

Del mismo modo, para el cuarto caso, en el que sí disfrutamos de subvención, se obtiene un payback descontado de 22 años, se termina de pagar deuda en el año 17, se alcanza un VAN a final de proyecto de 5.211.487,29 € y se logra una TIR del 9%.

En un quinto y sexto supuesto, hemos considerado que partiendo del tercer y cuarto casos, la parte que financiábamos a través de una entidad bancaria, pasa a ser financiada en un 70% por la entidad bancaria al 2.5% de interés y el 30% se financia a través de accionistas, también manteniendo una RCSD=1.2x (Ver Tabla 13, Tabla 14 y Tabla 15 para el quinto supuesto y Tabla 16, Tabla 17 y Tabla 18 para el sexto en Anexo: Cálculos plan financiero).

De este modo, se obtendría, para el caso en que no disfrutamos de subvención, un payback descontado de aproximadamente 15 años, que se termina de pagar la deuda en el año 14, que se alcanza un VAN de proyecto de 12.508.482,77 €, se logra una TIR de proyecto del 11% y una TIR de accionistas del 11%.

Del mismo modo, para el sexto supuesto, en el que si disfrutásemos de subvención, se tardaría en pagar la deuda 12 años, el payback descontado sería de unos 14 años, el VAN al final del proyecto sería de 11.777.544,58 €, la TIR de proyecto sería del 12% y la TIR de accionistas también sería del 12%.

En un séptimo y octavo supuestos, partiendo de lo considerado en los supuestos quinto y sexto, hemos considerado que, a partir del octavo año de proyecto, correspondiente a 2030, los ganaderos nos pagarían por gestionar los purines una parte de lo que les costaría comprar fertilizante obligados por la legislación y las medidas punitivas contempladas en ella (Ver Tabla 19, Tabla 20 y Tabla 21 para el séptimo y Tabla 22, Tabla 23 y Tabla 24 en Anexo: Cálculos plan financiero)

De este modo, para el caso en que no disfrutamos de subvención, se tardaría 13 años en pagar la deuda, el payback descontado sería de unos 13 años, el VAN al final del proyecto sería de 16.279.251,61 €, la TIR de proyecto sería del 12% y la TIR de accionistas también sería del 12%.

Del mismo modo, para el caso en que sí disfrutamos de subvención, se tardaría 12 años en pagar la deuda, el payback descontado sería de unos 13 años, el VAN al final del proyecto sería de 15.966.405,01 €, la TIR de proyecto sería del 13% y la TIR de accionistas también sería del 13%.

Como se muestra en los ocho supuestos contemplados, en el escenario más pesimista, se alcanzaría una TIR de proyecto del 8%, mientras que, en el más probable de los escenarios optimistas, se obtendría una TIR de proyecto del 12% y una TIR de accionistas del 12%. En el escenario más optimista, se obtendría una TIR de proyecto del 13% y una TIR de accionistas del mismo valor.

## 10. Riesgos

El concepto de riesgo es el de un evento incierto que, en el caso de ocurrir, producirá un impacto positivo o negativo en alguno de los objetivos de nuestro proyecto. Dado que estos riesgos pueden tener impacto en nuestro plan de negocio vamos a intentar tenerlos en cuenta en nuestra planificación para que así no creen situaciones de incertidumbre. Para ello lo primero que debemos de hacer es identificar el máximo número posible de riesgos. La identificación de riesgos será una tarea que deberemos mantener viva durante toda la vida del proyecto/negocio ya que ciertos riesgos pueden aparecer o desaparecer durante la ejecución.

Hemos clasificado los riesgos en tres grandes áreas:

- Riesgos tecnológicos:
  - Espionaje industrial
  - Averías
  - Obsolescencia de la tecnología
  - Falta de inmovilizado material o dificultad de obtención de este
  - Explosiones
  
- Riesgos laborales:
  - Intoxicación por emanación de gases
  - Daños por explosión
  
- Riesgos externos:
  - Aparición de competidores
  - Cese de suministro
  - Exceso de suministro respecto a la capacidad de la instalación
  - Falta de recurso hídrico
  - Cambios regulatorios que puedan afectar al modelo de negocio
  - Escenarios catastróficos (epidemias, guerras, catástrofes naturales,)

- Ataques a la planta por parte de organizaciones que se opongan a la biomasa
  - Falta de atractivo del producto
- Riesgos organizativos:
- No conseguir un equipo equilibrado
  - No tener una buena salud financiera

Recogeremos los riesgos identificados y llevaremos a cabo un análisis basado en la experiencia y criterio del equipo y el input que podamos recibir de otros stakeholders o experiencias previas en situaciones y proyectos similares. Con esta información podremos definir una probabilidad e impacto para cada riesgo que incluiremos en una Matriz de Riesgos que será la que usaremos para llevar a cabo un seguimiento de los riesgos en la fase de control y monitorización de estos.

*Tabla 4: Tabla comparativa de los riesgos enunciados, su impacto y su probabilidad. En verde, los riesgos de impacto leve, en amarillo los riesgos de impacto medio y, en rojo, los riesgos de impacto grave.*

| Riesgos  | Impacto | Probabilidad |
|--|---------|--------------|
| Averías  | Medio   | 20%          |
| Espionaje industrial   | Leve    | 5%           |
| Obsolescencia de la tecnología                                   | Leve    | 5%           |
| Falta de inmovilizado material o dificultad de obtención de este | Medio   | 5%           |
| Aparición de competidores  | Medio   | 40%          |
| Cese de suministro   | Grave   | 25%          |
| Exceso de suministro   | Leve    | 30%          |
| Falta de recurso hídrico   | Grave   | 5%           |
| Cambios regulatorios   | Medio   | 80%          |
| Escenarios catastróficos   | Grave   | 3%           |
| Explosiones  | Grave   | 7%           |
| Ataques a la planta  | Leve    | 3%           |
| Falta de atractivo del producto                                  | Grave   | 15%          |
| No conseguir un equipo equilibrado                               | Grave   | 65%          |
| No tener una buena salud financiera                              | Grave   | 10%          |

Una vez realizados los análisis, se podrá definir los planes de respuesta a los riesgos. Si, finalmente, aparece el riesgo, se llevarán a cabo dichos planes con el objetivo de mitigarlos o potenciarlos, dependiendo de si se trata de una amenaza u oportunidad. Acciones para los riesgos con mayor impacto:

- La dirección de marketing y relaciones públicas se asegurará de mantener una buena relación institucional con los proveedores para asegurar el suministro de desechos orgánicos para el digestor.
- La dirección de operaciones se encargará de buscar la manera de mantener el suministro de agua al digestor.
- En el supuesto de escenario catastrófico, el director general se encargará junto con el director financiero de conseguir la declaración de zona catastrófica y las indemnizaciones correspondientes de las Administraciones Públicas.
- La dirección de marketing y relaciones públicas se responsabilizará de lograr que el producto sea lo suficientemente atractivo mediante una adecuada campaña publicitaria.
- Será responsabilidad de todas las direcciones junto con la asesoría de recursos humanos mantener una buena relación laboral del equipo de Digescopro.
- Será deber de la dirección financiera mantener los principios de la contabilidad y asegurar la buena salud de las cuentas de la empresa.
- En caso de estallar alguno de los elementos de la planta, será responsabilidad del director determinar las causas y hallar una solución para que no se vuelva a producir un accidente como ese.

## 11. Conclusiones

- Se ha localizado una necesidad que, aunque es poco visible de cara al público, es urgente satisfacer: la posibilidad de utilizar desechos altamente contaminantes y peligrosos para la salud pública como son los purines y estiércoles para obtener biometano y un abono no contaminante que se pueda usar como fertilizante en lugar de dichos purines y estiércoles.
- La economía circular basada en purines y estiércoles es un importante nicho de mercado en España. Esto se debe a que nuestro país es una de las mayores potencias ganaderas de la Unión Europea y es la primera en cuanto al ganado porcino, lo que supone un gran volumen de purines y estiércoles cada año.
- Debido a los ambiciosos objetivos de descarbonización que se han marcado, los gobiernos europeos están apoyando económica y legislativamente proyectos que contribuyan a lograr una economía más verde.

- Los principales retos a los que nos enfrentamos son: la desconfianza inicial de los ganaderos y agricultores, la falta de una reputación previa por ser una empresa nueva y las empresas ya existentes en el sector.
- Los factores clave del éxito de Digescopro son la diplomacia, responsabilidad y transparencia.
- En el escenario más pesimista se alcanza una TIR de proyecto del 8% y, en el más optimista, una TIR de proyecto del 13%. Esto implica que Digescopro, es un proyecto que, además de prestar un servicio a la sociedad, es rentable.

## 12. Bibliografía

- Kirk-Othmer. Encyclopedia of chemical Technology. Fourth Edition. Vol. 16. 1955.
- Max S. Peters. Plant Design and economics for Chemical Engineers. 4ª Ed McGraw-Hill, 1991.
- Chemical Engineering: Essentials for the CPI professional.
- Saeid Mokhatab, William A. Poe, James G. Speight. Handbook of Natural Gas Transmission and Processing. Elsevier, 2006.
- <https://www.e3a4u.info/energy-technologies/anaerobic-digesters/economics/>
- Madrid I. et al. *“Evaluación térmica de un concentrador solar tipo Fresnel lineal”*. División de Ingeniería, Universidad de Sonora.
- <https://preciogas.com/faq/factor-conversion-gas-natural-kwh>
- <https://www.aragon.es/-/estadisticas-ganaderas>
- <https://www.vipreformas.es/blog/el-precio-de-una-piscina-de-obra/>
- <https://www.poolaria.com/intercambiadores-calor-piscinas/502-astralpool-waterheat.html>
- <http://www.mhhe.com/engcs/chemical/peters/data/ce.html>
- <https://zorg-biogas.com/equipment/biogas-gasholders>



## 13. Anexos

### I. Anexo: cálculos plan financiero

Tabla 1. Cuenta de resultados de los primeros 10 años de operación de la instalación correspondiente al primer supuesto. En azul se marca la TIR del proyecto

| Año            | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10               |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ingresos       |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €   | 5.300.896,95 €   | 5.459.923,86 €   | 5.623.721,57 €   | 5.792.433,22 €   |
| Gastos         |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €   | 2.223.082,46 €   | 2.289.774,94 €   | 2.358.468,19 €   | 2.429.222,23 €   |
| EBITDA         |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €   | 3.077.814,48 €   | 3.170.148,92 €   | 3.265.253,38 €   | 3.363.210,99 €   |
| Amortizaciones |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   |
| BAIT           |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €   | 2.076.650,68 €   | 2.168.985,11 €   | 2.264.089,58 €   | 2.362.047,18 €   |
| Deuda Viva     |                  | 30.034.914,14 €  | 28.809.766,12 €  | 27.850.706,65 €  | 26.822.885,49 €  | 25.723.448,32 €  | 24.549.439,52 €  | 23.297.798,84 €  | 21.965.357,93 €  | 20.548.836,77 €  | 19.044.840,01 €  |
| Intereses      |                  | 750.872,85 €     | 720.244,15 €     | 696.267,67 €     | 670.572,14 €     | 643.086,21 €     | 613.735,99 €     | 582.444,97 €     | 549.133,95 €     | 513.720,92 €     | 476.121,00 €     |
| BAI            |                  | 825.584,52 €     | 933.541,85 €     | 1.037.166,83 €   | 1.144.900,31 €   | 1.256.885,33 €   | 1.373.269,61 €   | 1.494.205,71 €   | 1.619.851,16 €   | 1.750.368,66 €   | 1.885.926,18 €   |
| Impuestos      |                  | 206.396,13 €     | 639.785,46 €     | 665.691,71 €     | 692.625,08 €     | 720.621,33 €     | 749.717,40 €     | 779.951,43 €     | 811.362,79 €     | 843.992,17 €     | 877.881,55 €     |
| Beneficio Neto |                  | 619.188,39 €     | 293.756,39 €     | 371.475,12 €     | 452.275,23 €     | 536.264,00 €     | 623.552,21 €     | 714.254,28 €     | 808.488,37 €     | 906.376,50 €     | 1.008.044,64 €   |
| FCF            | -30.034.914,14 € | 2.371.225,04 €   | 2.015.164,35 €   | 2.068.906,60 €   | 2.124.011,17 €   | 2.180.514,01 €   | 2.238.452,00 €   | 2.297.863,06 €   | 2.358.786,13 €   | 2.421.261,22 €   | 2.485.329,44 €   |
| Cuota de Deuda |                  | 1.225.148,02 €   | 959.059,47 €     | 1.027.821,16 €   | 1.099.437,18 €   | 1.174.008,80 €   | 1.251.640,68 €   | 1.332.440,91 €   | 1.416.521,16 €   | 1.503.996,76 €   | 1.594.986,87 €   |
| SD             |                  | 1.976.020,87 €   | 1.679.303,62 €   | 1.724.088,83 €   | 1.770.009,31 €   | 1.817.095,01 €   | 1.865.376,67 €   | 1.914.885,88 €   | 1.965.655,10 €   | 2.017.717,68 €   | 2.071.107,87 €   |
| RCSD           |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              |
| VAN            | -30.034.914,14 € | -27.818.815,97 € | -25.935.484,80 € | -24.128.421,66 € | -22.394.595,84 € | -20.731.092,15 € | -19.135.106,81 € | -17.603.943,63 € | -16.135.010,18 € | -14.725.814,11 € | -13.373.959,56 € |
| TIR_proy       | 8%               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

Tabla 2. Cuenta de resultados correspondiente al primer supuesto en el periodo de años 11-20 de la operación de la instalación. En amarillo, se destaca la última cuota de deuda a pagar a la entidad financiera.

| Año                   | 11               | 12               | 13              | 14              | 15              | 16              | 17              | 18              | 19              | 20              | 21              |
|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 5.966.206,21 €   | 6.145.192,40 €   | 6.329.548,17 €  | 6.519.434,62 €  | 6.715.017,66 €  | 6.916.468,19 €  | 7.123.962,23 €  | 7.337.681,10 €  | 7.557.811,53 €  | 7.784.545,88 €  | 8.018.082,25 €  |
| <b>Gastos</b>         | 2.502.098,90 €   | 2.577.161,87 €   | 2.654.476,72 €  | 2.734.111,02 €  | 2.816.134,35 €  | 2.900.618,39 €  | 2.987.636,94 €  | 3.077.266,05 €  | 3.169.584,03 €  | 3.264.671,55 €  | 3.362.611,69 €  |
| <b>EBITDA</b>         | 3.464.107,32 €   | 3.568.030,53 €   | 3.675.071,45 €  | 3.785.323,59 €  | 3.898.883,30 €  | 4.015.849,80 €  | 4.136.325,30 €  | 4.260.415,05 €  | 4.388.227,51 €  | 4.519.874,33 €  | 4.655.470,56 €  |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>           | 2.462.943,51 €   | 2.566.866,73 €   | 2.673.907,65 €  | 2.784.159,79 €  | 2.897.719,50 €  | 3.014.686,00 €  | 3.135.161,49 €  | 3.259.251,25 €  | 3.387.063,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 €  |
| <b>Deuda Viva</b>     | 17.449.853,14 €  | 15.760.238,62 €  | 13.972.231,80 € | 12.081.936,77 € | 10.085.322,07 € | 7.978.216,21 €  | 5.756.303,15 €  | 3.415.117,55 €  | 950.039,89 €    | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>      | 436.246,33 €     | 394.005,97 €     | 349.305,80 €    | 302.048,42 €    | 252.133,05 €    | 199.455,41 €    | 143.907,58 €    | 85.377,94 €     | 23.751,00 €     | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>            | 2.026.697,18 €   | 2.172.860,76 €   | 2.324.601,85 €  | 2.482.111,37 €  | 2.645.586,45 €  | 2.815.230,59 €  | 2.991.253,91 €  | 3.173.873,31 €  | 3.363.312,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 €  |
| <b>Impuestos</b>      | 913.074,30 €     | 949.615,19 €     | 987.550,46 €    | 1.026.927,84 €  | 1.067.796,61 €  | 1.110.207,65 €  | 1.154.213,48 €  | 1.199.868,33 €  | 1.247.228,18 €  | 1.286.077,63 €  | 1.319.976,69 €  |
| <b>Beneficio Neto</b> | 1.113.622,89 €   | 1.223.245,57 €   | 1.337.051,39 €  | 1.455.183,53 €  | 1.577.789,83 €  | 1.705.022,94 €  | 1.837.040,43 €  | 1.974.004,98 €  | 2.116.084,53 €  | 2.232.632,89 €  | 2.334.330,07 €  |
| <b>FCF</b>            | 2.551.033,02 €   | 2.618.415,34 €   | 2.687.520,99 €  | 2.758.395,75 €  | 2.831.086,69 €  | 2.905.642,15 €  | 2.982.111,82 €  | 3.060.546,73 €  | 3.140.999,33 €  | 3.233.796,70 €  | 3.335.493,87 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 1.689.614,52 €   | 1.788.006,82 €   | 1.890.295,03 €  | 1.996.614,71 €  | 2.107.105,86 €  | 2.221.913,06 €  | 2.341.185,60 €  | 2.465.077,67 €  | 950.039,89 €    | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>             | 2.125.860,85 €   | 2.182.012,79 €   | 2.239.600,82 €  | 2.298.663,13 €  | 2.359.238,91 €  | 2.421.368,46 €  | 2.485.093,18 €  | 2.550.455,61 €  | 973.790,88 €    | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCS D</b>          | 1,2              | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>VAN</b>            | -12.077.143,73 € | -10.833.153,46 € | -9.639.862,01 € | -8.495.225,84 € | -7.397.281,61 € | -6.344.143,17 € | -5.333.998,73 € | -4.365.108,01 € | -3.435.799,65 € | -2.541.627,91 € | -1.679.672,91 € |

Tabla 3. Cuenta de resultados correspondiente al primer supuesto en los años 22-30 de la operación de la instalación. En amarillo, se destaca el primer VAN positivo, que nos permite conocer el payback descontado del proyecto y, en verde, el VAN al final del proyecto

| Año                   | 22             | 23             | 24             | 25             | 26             | 27             | 28             | 29              | 30              |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 8.258.624,72 € | 8.506.383,46 € | 8.761.574,97 € | 9.024.422,22 € | 9.295.154,88 € | 9.574.009,53 € | 9.861.229,82 € | 10.157.066,71 € | 10.461.778,71 € |
| <b>Gastos</b>         | 3.463.490,04 € | 3.567.394,75 € | 3.674.416,59 € | 3.784.649,09 € | 3.898.188,56 € | 4.015.134,22 € | 4.135.588,24 € | 4.259.655,89 €  | 4.387.445,57 €  |
| <b>EBITDA</b>         | 4.795.134,68 € | 4.938.988,72 € | 5.087.158,38 € | 5.239.773,13 € | 5.396.966,32 € | 5.558.875,31 € | 5.725.641,57 € | 5.897.410,82 €  | 6.074.333,15 €  |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>           | 3.793.970,87 € | 3.937.824,91 € | 4.085.994,57 € | 4.238.609,33 € | 4.395.802,52 € | 4.557.711,51 € | 4.724.477,77 € | 4.896.247,02 €  | 5.073.169,34 €  |
| <b>Deuda Viva</b>     | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>      | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>            | 3.793.970,87 € | 3.937.824,91 € | 4.085.994,57 € | 4.238.609,33 € | 4.395.802,52 € | 4.557.711,51 € | 4.724.477,77 € | 4.896.247,02 €  | 5.073.169,34 €  |
| <b>Impuestos</b>      | 1.354.892,72 € | 1.390.856,23 € | 1.427.898,64 € | 1.466.052,33 € | 1.505.350,63 € | 1.545.827,88 € | 1.587.519,44 € | 1.630.461,75 €  | 1.674.692,34 €  |
| <b>Beneficio Neto</b> | 2.439.078,15 € | 2.546.968,68 € | 2.658.095,93 € | 2.772.556,99 € | 2.890.451,89 € | 3.011.883,63 € | 3.136.958,33 € | 3.265.785,26 €  | 3.398.477,01 €  |
| <b>FCF</b>            | 3.440.241,96 € | 3.548.132,49 € | 3.659.259,74 € | 3.773.720,80 € | 3.891.615,69 € | 4.013.047,44 € | 4.138.122,13 € | 4.266.949,07 €  | 4.399.640,81 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>             | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCS D</b>          | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2             | 1,2             |
| <b>VAN</b>            | -848.809,46 €  | -47.949,24 €   | 723.960,19 €   | 1.467.936,49 € | 2.184.963,48 € | 2.875.992,17 € | 3.541.941,68 € | 4.183.700,26 €  | 4.802.126,16 €  |

Tabla 4. Cuenta de resultados de los primeros 10 años de operación de la planta correspondiente al segundo supuesto. En azul, se resalta la TIR del proyecto.

| Año                       | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10               |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ingresos                  |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €   | 5.300.896,95 €   | 5.459.923,86 €   | 5.623.721,57 €   | 5.792.433,22 €   |
| Gastos                    |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €   | 2.223.082,46 €   | 2.289.774,94 €   | 2.358.468,19 €   | 2.429.222,23 €   |
| EBITDA                    |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €   | 3.077.814,48 €   | 3.170.148,92 €   | 3.265.253,38 €   | 3.363.210,99 €   |
| Amortizaciones            |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   |
| BAIT                      |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €   | 2.076.650,68 €   | 2.168.985,11 €   | 2.264.089,58 €   | 2.362.047,18 €   |
| Deuda Viva                |                  | 27.031.422,73 €  | 25.746.830,61 €  | 24.727.150,54 €  | 23.637.509,00 €  | 22.475.027,91 €  | 21.236.727,46 €  | 19.919.522,69 €  | 18.520.220,06 €  | 17.035.513,89 €  | 15.461.982,61 €  |
| Intereses                 |                  | 675.785,57 €     | 643.670,77 €     | 618.178,76 €     | 590.937,72 €     | 561.875,70 €     | 530.918,19 €     | 497.988,07 €     | 463.005,50 €     | 425.887,85 €     | 386.549,57 €     |
| BAI                       |                  | 900.671,80 €     | 1.010.115,24 €   | 1.115.255,74 €   | 1.224.534,72 €   | 1.338.095,84 €   | 1.456.087,41 €   | 1.578.662,61 €   | 1.705.979,61 €   | 1.838.201,73 €   | 1.975.497,62 €   |
| Impuestos                 |                  | 225.167,95 €     | 658.928,81 €     | 685.213,93 €     | 712.533,68 €     | 740.923,96 €     | 770.421,85 €     | 801.065,65 €     | 832.894,90 €     | 865.950,43 €     | 900.274,40 €     |
| Beneficio Neto            |                  | 675.503,85 €     | 351.186,43 €     | 430.041,80 €     | 512.001,04 €     | 597.171,88 €     | 685.665,56 €     | 777.596,96 €     | 873.084,71 €     | 972.251,30 €     | 1.075.223,21 €   |
| FCF                       | -27.031.422,73 € | 2.352.453,22 €   | 1.996.021,00 €   | 2.049.384,37 €   | 2.104.102,57 €   | 2.160.211,38 €   | 2.217.747,55 €   | 2.276.748,83 €   | 2.337.254,01 €   | 2.399.302,95 €   | 2.462.936,58 €   |
| Cuota de Deuda            |                  | 1.284.592,12 €   | 1.019.680,07 €   | 1.089.641,54 €   | 1.162.481,08 €   | 1.238.300,45 €   | 1.317.204,77 €   | 1.399.302,62 €   | 1.484.706,18 €   | 1.573.531,28 €   | 1.665.897,59 €   |
| SD                        |                  | 1.960.377,69 €   | 1.663.350,83 €   | 1.707.820,31 €   | 1.753.418,81 €   | 1.800.176,15 €   | 1.848.122,96 €   | 1.897.290,69 €   | 1.947.711,68 €   | 1.999.419,13 €   | 2.052.447,15 €   |
| RCSD                      |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              |
| VAN                       | -27.031.422,73 € | -24.832.868,31 € | -23.089.466,27 € | -21.416.558,16 € | -19.811.348,38 € | -18.271.147,52 € | -16.793.368,69 € | -15.375.523,94 € | -14.015.220,83 € | -12.710.158,99 € | -11.458.126,93 € |
| <b>TIR<sub>proy</sub></b> | <b>9%</b>        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

Tabla 5. Cuenta de resultados correspondiente al segundo supuesto para los años 11-21 de operación de la planta. En amarillo, se destaca la última cuota de deuda a pagar a la entidad financiera

| Año                   | 11               | 12              | 13              | 14              | 15              | 16              | 17              | 18              | 19              | 20              | 21             |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 5.966.206,21 €   | 6.145.192,40 €  | 6.329.548,17 €  | 6.519.434,62 €  | 6.715.017,66 €  | 6.916.468,19 €  | 7.123.962,23 €  | 7.337.681,10 €  | 7.557.811,53 €  | 7.784.545,88 €  | 8.018.082,25 € |
| <b>Gastos</b>         | 2.502.098,90 €   | 2.577.161,87 €  | 2.654.476,72 €  | 2.734.111,02 €  | 2.816.134,35 €  | 2.900.618,39 €  | 2.987.636,94 €  | 3.077.266,05 €  | 3.169.584,03 €  | 3.264.671,55 €  | 3.362.611,69 € |
| <b>EBITDA</b>         | 3.464.107,32 €   | 3.568.030,53 €  | 3.675.071,45 €  | 3.785.323,59 €  | 3.898.883,30 €  | 4.015.849,80 €  | 4.136.325,30 €  | 4.260.415,05 €  | 4.388.227,51 €  | 4.519.874,33 €  | 4.655.470,56 € |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 € |
| <b>BAIT</b>           | 2.462.943,51 €   | 2.566.866,73 €  | 2.673.907,65 €  | 2.784.159,79 €  | 2.897.719,50 €  | 3.014.686,00 €  | 3.135.161,49 €  | 3.259.251,25 €  | 3.387.063,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 € |
| <b>Deuda Viva</b>     | 13.796.085,02 €  | 12.034.156,34 € | 10.172.404,14 € | 8.206.904,19 €  | 6.133.596,13 €  | 3.948.279,03 €  | 1.646.606,80 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>Intereses</b>      | 344.902,13 €     | 300.853,91 €    | 254.310,10 €    | 205.172,60 €    | 153.339,90 €    | 98.706,98 €     | 41.165,17 €     | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>BAI</b>            | 2.118.041,38 €   | 2.266.012,82 €  | 2.419.597,54 €  | 2.578.987,18 €  | 2.744.379,59 €  | 2.915.979,02 €  | 3.093.996,32 €  | 3.259.251,25 €  | 3.387.063,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 € |
| <b>Impuestos</b>      | 935.910,35 €     | 972.903,21 €    | 1.011.299,39 €  | 1.051.146,80 €  | 1.092.494,90 €  | 1.135.394,76 €  | 1.179.899,08 €  | 1.221.212,81 €  | 1.253.165,93 €  | 1.286.077,63 €  | 1.319.976,69 € |
| <b>Beneficio Neto</b> | 1.182.131,04 €   | 1.293.109,62 €  | 1.408.298,16 €  | 1.527.840,39 €  | 1.651.884,70 €  | 1.780.584,27 €  | 1.914.097,24 €  | 2.038.038,44 €  | 2.133.897,78 €  | 2.232.632,89 €  | 2.334.330,07 € |
| <b>FCF</b>            | 2.528.196,97 €   | 2.595.127,33 €  | 2.663.772,07 €  | 2.734.176,80 €  | 2.806.388,40 €  | 2.880.455,05 €  | 2.956.426,22 €  | 3.039.202,24 €  | 3.135.061,58 €  | 3.233.796,70 €  | 3.335.493,87 € |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 1.761.928,68 €   | 1.861.752,20 €  | 1.965.499,95 €  | 2.073.308,06 €  | 2.185.317,10 €  | 2.301.672,23 €  | 1.646.606,80 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>SD</b>             | 2.106.830,81 €   | 2.162.606,11 €  | 2.219.810,05 €  | 2.278.480,67 €  | 2.338.657,00 €  | 2.400.379,20 €  | 1.687.771,97 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>RCSd</b>           | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2            |
| <b>VAN</b>            | -10.256.998,76 € | -9.104.731,19 € | -7.999.360,48 € | -6.938.999,58 € | -5.921.835,27 € | -4.946.125,49 € | -4.010.196,67 € | -3.111.006,39 € | -2.244.135,74 € | -1.408.461,22 € | -602.895,80 €  |

Tabla 6. Cuenta de resultados correspondiente al segundo supuesto para los años 22-30 de la operación de la planta. En amarillo, se destaca el primer VAN positivo y, en verde, el VAN al final del proyecto.

| Año                   | 22             | 23             | 24             | 25             | 26             | 27             | 28             | 29              | 30              |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 8.258.624,72 € | 8.506.383,46 € | 8.761.574,97 € | 9.024.422,22 € | 9.295.154,88 € | 9.574.009,53 € | 9.861.229,82 € | 10.157.066,71 € | 10.461.778,71 € |
| <b>Gastos</b>         | 3.463.490,04 € | 3.567.394,75 € | 3.674.416,59 € | 3.784.649,09 € | 3.898.188,56 € | 4.015.134,22 € | 4.135.588,24 € | 4.259.655,89 €  | 4.387.445,57 €  |
| <b>EBITDA</b>         | 4.795.134,68 € | 4.938.988,72 € | 5.087.158,38 € | 5.239.773,13 € | 5.396.966,32 € | 5.558.875,31 € | 5.725.641,57 € | 5.897.410,82 €  | 6.074.333,15 €  |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>           | 3.793.970,87 € | 3.937.824,91 € | 4.085.994,57 € | 4.238.609,33 € | 4.395.802,52 € | 4.557.711,51 € | 4.724.477,77 € | 4.896.247,02 €  | 5.073.169,34 €  |
| <b>Deuda Viva</b>     | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>      | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>            | 3.793.970,87 € | 3.937.824,91 € | 4.085.994,57 € | 4.238.609,33 € | 4.395.802,52 € | 4.557.711,51 € | 4.724.477,77 € | 4.896.247,02 €  | 5.073.169,34 €  |
| <b>Impuestos</b>      | 1.354.892,72 € | 1.390.856,23 € | 1.427.898,64 € | 1.466.052,33 € | 1.505.350,63 € | 1.545.827,88 € | 1.587.519,44 € | 1.630.461,75 €  | 1.674.692,34 €  |
| <b>Beneficio Neto</b> | 2.439.078,15 € | 2.546.968,68 € | 2.658.095,93 € | 2.772.556,99 € | 2.890.451,89 € | 3.011.883,63 € | 3.136.958,33 € | 3.265.785,26 €  | 3.398.477,01 €  |
| <b>FCF</b>            | 3.440.241,96 € | 3.548.132,49 € | 3.659.259,74 € | 3.773.720,80 € | 3.891.615,69 € | 4.013.047,44 € | 4.138.122,13 € | 4.266.949,07 €  | 4.399.640,81 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>             | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCSD</b>           | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2             | 1,2             |
| <b>VAN</b>            | 173.612,10 €   | 922.079,59 €   | 1.643.490,28 € | 2.338.795,24 € | 3.008.913,92 € | 3.654.735,12 € | 4.277.117,84 € | 4.876.892,21 €  | 5.454.860,34 €  |

Tabla 7. Cuenta de resultados correspondiente a los 10 primeros años de operación de la planta en el tercer supuesto. En azul, se destaca la TIR del proyecto.

| Año                       | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10               |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ingresos                  |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €   | 5.300.896,95 €   | 5.459.923,86 €   | 5.623.721,57 €   | 5.792.433,22 €   |
| Gastos                    |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €   | 2.223.082,46 €   | 2.289.774,94 €   | 2.358.468,19 €   | 2.429.222,23 €   |
| EBITDA                    |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €   | 3.077.814,48 €   | 3.170.148,92 €   | 3.265.253,38 €   | 3.363.210,99 €   |
| Amortizaciones            |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   |
| BAIT                      |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €   | 2.076.650,68 €   | 2.168.985,11 €   | 2.264.089,58 €   | 2.362.047,18 €   |
| Deuda Viva                |                  | 30.034.914,14 €  | 28.809.766,12 €  | 27.850.706,65 €  | 26.822.885,49 €  | 25.723.448,32 €  | 24.549.439,52 €  | 23.297.798,84 €  | 21.965.357,93 €  | 20.548.836,77 €  | 19.044.840,01 €  |
| Intereses                 |                  | 750.872,85 €     | 720.244,15 €     | 696.267,67 €     | 670.572,14 €     | 643.086,21 €     | 613.735,99 €     | 582.444,97 €     | 549.133,95 €     | 513.720,92 €     | 476.121,00 €     |
| BAI                       |                  | 825.584,52 €     | 933.541,85 €     | 1.037.166,83 €   | 1.144.900,31 €   | 1.256.885,33 €   | 1.373.269,61 €   | 1.494.205,71 €   | 1.619.851,16 €   | 1.750.368,66 €   | 1.885.926,18 €   |
| Impuestos                 |                  | 206.396,13 €     | 639.785,46 €     | 665.691,71 €     | 692.625,08 €     | 720.621,33 €     | 749.717,40 €     | 779.951,43 €     | 811.362,79 €     | 843.992,17 €     | 877.881,55 €     |
| Beneficio Neto            |                  | 619.188,39 €     | 293.756,39 €     | 371.475,12 €     | 452.275,23 €     | 536.264,00 €     | 623.552,21 €     | 714.254,28 €     | 808.488,37 €     | 906.376,50 €     | 1.008.044,64 €   |
| FCF                       | -30.034.914,14 € | 2.371.225,04 €   | 2.015.164,35 €   | 2.068.906,60 €   | 2.124.011,17 €   | 2.180.514,01 €   | 2.238.452,00 €   | 2.297.863,06 €   | 2.358.786,13 €   | 2.421.261,22 €   | 2.485.329,44 €   |
| Cuota de Deuda            |                  | 1.225.148,02 €   | 959.059,47 €     | 1.027.821,16 €   | 1.099.437,18 €   | 1.174.008,80 €   | 1.251.640,68 €   | 1.332.440,91 €   | 1.416.521,16 €   | 1.503.996,76 €   | 1.594.986,87 €   |
| SD                        |                  | 1.976.020,87 €   | 1.679.303,62 €   | 1.724.088,83 €   | 1.770.009,31 €   | 1.817.095,01 €   | 1.865.376,67 €   | 1.914.885,88 €   | 1.965.655,10 €   | 2.017.717,68 €   | 2.071.107,87 €   |
| RCSd                      |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              |
| VAN                       | -30.034.914,14 € | -27.818.815,97 € | -26.058.693,38 € | -24.369.849,32 € | -22.749.451,37 € | -21.194.775,01 € | -19.703.199,93 € | -18.272.206,31 € | -16.899.371,31 € | -15.582.365,63 € | -14.318.950,17 € |
| <b>TIR<sub>proy</sub></b> |                  | <b>8%</b>        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

Tabla 8. Cuenta de resultados correspondiente al tercer supuesto para los años 11-21 de operación de la planta. En amarillo, se destaca la última cuota de deuda a pagar a la entidad financiera.

| Año                   | 11               | 12               | 13               | 14              | 15              | 16              | 17              | 18              | 19              | 20              | 21              |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 5.966.206,21 €   | 6.145.192,40 €   | 6.329.548,17 €   | 6.519.434,62 €  | 6.715.017,66 €  | 6.916.468,19 €  | 7.123.962,23 €  | 7.337.681,10 €  | 7.557.811,53 €  | 7.784.545,88 €  | 8.018.082,25 €  |
| <b>Gastos</b>         | 2.502.098,90 €   | 2.577.161,87 €   | 2.654.476,72 €   | 2.734.111,02 €  | 2.816.134,35 €  | 2.900.618,39 €  | 2.987.636,94 €  | 3.077.266,05 €  | 3.169.584,03 €  | 3.264.671,55 €  | 3.362.611,69 €  |
| <b>EBITDA</b>         | 3.464.107,32 €   | 3.568.030,53 €   | 3.675.071,45 €   | 3.785.323,59 €  | 3.898.883,30 €  | 4.015.849,80 €  | 4.136.325,30 €  | 4.260.415,05 €  | 4.388.227,51 €  | 4.519.874,33 €  | 4.655.470,56 €  |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>           | 2.462.943,51 €   | 2.566.866,73 €   | 2.673.907,65 €   | 2.784.159,79 €  | 2.897.719,50 €  | 3.014.686,00 €  | 3.135.161,49 €  | 3.259.251,25 €  | 3.387.063,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 €  |
| <b>Deuda Viva</b>     | 17.449.853,14 €  | 15.760.238,62 €  | 13.972.231,80 €  | 12.081.936,77 € | 10.085.322,07 € | 7.978.216,21 €  | 5.756.303,15 €  | 3.415.117,55 €  | 950.039,89 €    | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>      | 436.246,33 €     | 394.005,97 €     | 349.305,80 €     | 302.048,42 €    | 252.133,05 €    | 199.455,41 €    | 143.907,58 €    | 85.377,94 €     | 23.751,00 €     | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>            | 2.026.697,18 €   | 2.172.860,76 €   | 2.324.601,85 €   | 2.482.111,37 €  | 2.645.586,45 €  | 2.815.230,59 €  | 2.991.253,91 €  | 3.173.873,31 €  | 3.363.312,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 €  |
| <b>Impuestos</b>      | 913.074,30 €     | 949.615,19 €     | 987.550,46 €     | 1.026.927,84 €  | 1.067.796,61 €  | 1.110.207,65 €  | 1.154.213,48 €  | 1.199.868,33 €  | 1.247.228,18 €  | 1.286.077,63 €  | 1.319.976,69 €  |
| <b>Beneficio Neto</b> | 1.113.622,89 €   | 1.223.245,57 €   | 1.337.051,39 €   | 1.455.183,53 €  | 1.577.789,83 €  | 1.705.022,94 €  | 1.837.040,43 €  | 1.974.004,98 €  | 2.116.084,53 €  | 2.232.632,89 €  | 2.334.330,07 €  |
| <b>FCF</b>            | 2.551.033,02 €   | 2.618.415,34 €   | 2.687.520,99 €   | 2.758.395,75 €  | 2.831.086,69 €  | 2.905.642,15 €  | 2.982.111,82 €  | 3.060.546,73 €  | 3.140.999,33 €  | 3.233.796,70 €  | 3.335.493,87 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 1.689.614,52 €   | 1.788.006,82 €   | 1.890.295,03 €   | 1.996.614,71 €  | 2.107.105,86 €  | 2.221.913,06 €  | 2.341.185,60 €  | 2.465.077,67 €  | 950.039,89 €    | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>             | 2.125.860,85 €   | 2.182.012,79 €   | 2.239.600,82 €   | 2.298.663,13 €  | 2.359.238,91 €  | 2.421.368,46 €  | 2.485.093,18 €  | 2.550.455,61 €  | 973.790,88 €    | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCS</b>            | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>VAN</b>            | -13.106.972,76 € | -11.944.365,03 € | -10.829.139,37 € | -9.759.385,94 € | -8.733.269,83 € | -7.749.028,31 € | -6.804.968,08 € | -5.899.462,74 € | -5.030.950,25 € | -4.195.275,73 € | -3.389.710,31 € |



Tabla 9. Cuenta de resultados correspondiente al tercer supuesto para los años 22-30 de operación de la planta. En amarillo, se destaca el primer VAN positivo y, en verde, el VAN al final del proyecto.

| Año                   | 22              | 23              | 24              | 25             | 26             | 27             | 28             | 29              | 30              |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 8.258.624,72 €  | 8.506.383,46 €  | 8.761.574,97 €  | 9.024.422,22 € | 9.295.154,88 € | 9.574.009,53 € | 9.861.229,82 € | 10.157.066,71 € | 10.461.778,71 € |
| <b>Gastos</b>         | 3.463.490,04 €  | 3.567.394,75 €  | 3.674.416,59 €  | 3.784.649,09 € | 4.177.043,21 € | 4.302.354,50 € | 4.431.425,14 € | 4.564.367,89 €  | 4.701.298,93 €  |
| <b>EBITDA</b>         | 4.795.134,68 €  | 4.938.988,72 €  | 5.087.158,38 €  | 5.239.773,13 € | 5.118.111,68 € | 5.271.655,03 € | 5.429.804,68 € | 5.592.698,82 €  | 5.760.479,78 €  |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>           | 3.793.970,87 €  | 3.937.824,91 €  | 4.085.994,57 €  | 4.238.609,33 € | 4.116.947,87 € | 4.270.491,22 € | 4.428.640,87 € | 4.591.535,02 €  | 4.759.315,98 €  |
| <b>Deuda Viva</b>     | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>      | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>            | 3.793.970,87 €  | 3.937.824,91 €  | 4.085.994,57 €  | 4.238.609,33 € | 4.116.947,87 € | 4.270.491,22 € | 4.428.640,87 € | 4.591.535,02 €  | 4.759.315,98 €  |
| <b>Impuestos</b>      | 1.354.892,72 €  | 1.390.856,23 €  | 1.427.898,64 €  | 1.466.052,33 € | 1.435.636,97 € | 1.474.022,81 € | 1.513.560,22 € | 1.554.283,75 €  | 1.596.228,99 €  |
| <b>Beneficio Neto</b> | 2.439.078,15 €  | 2.546.968,68 €  | 2.658.095,93 €  | 2.772.556,99 € | 2.681.310,91 € | 2.796.468,42 € | 2.915.080,66 € | 3.037.251,26 €  | 3.163.086,98 €  |
| <b>FCF</b>            | 3.440.241,96 €  | 3.548.132,49 €  | 3.659.259,74 €  | 3.773.720,80 € | 3.682.474,71 € | 3.797.632,22 € | 3.916.244,46 € | 4.038.415,07 €  | 4.164.250,79 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>             | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCSD</b>           | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2             | 1,2             |
| <b>VAN</b>            | -2.613.202,41 € | -1.864.734,92 € | -1.143.324,23 € | -448.019,28 €  | 186.086,27 €   | 797.240,62 €   | 1.386.252,45 € | 1.953.903,44 €  | 2.500.949,06 €  |

Tabla 10. Cuenta de resultados de los 10 primeros años de operación de la planta en el cuarto supuesto. En azul, se destaca la TIR del proyecto.

| Año                       | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7                | 8                | 9                | 10               |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Ingresos                  |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €   | 5.300.896,95 €   | 5.459.923,86 €   | 5.623.721,57 €   | 5.792.433,22 €   |
| Gastos                    |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €   | 2.223.082,46 €   | 2.289.774,94 €   | 2.358.468,19 €   | 2.429.222,23 €   |
| EBITDA                    |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €   | 3.077.814,48 €   | 3.170.148,92 €   | 3.265.253,38 €   | 3.363.210,99 €   |
| Amortizaciones            |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   |
| BAIT                      |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €   | 2.076.650,68 €   | 2.168.985,11 €   | 2.264.089,58 €   | 2.362.047,18 €   |
| Deuda Viva                |                  | 27.031.422,73 €  | 25.746.830,61 €  | 24.727.150,54 €  | 23.637.509,00 €  | 22.475.027,91 €  | 21.236.727,46 €  | 19.919.522,69 €  | 18.520.220,06 €  | 17.035.513,89 €  | 15.461.982,61 €  |
| Intereses                 |                  | 675.785,57 €     | 643.670,77 €     | 618.178,76 €     | 590.937,72 €     | 561.875,70 €     | 530.918,19 €     | 497.988,07 €     | 463.005,50 €     | 425.887,85 €     | 386.549,57 €     |
| BAI                       |                  | 900.671,80 €     | 1.010.115,24 €   | 1.115.255,74 €   | 1.224.534,72 €   | 1.338.095,84 €   | 1.456.087,41 €   | 1.578.662,61 €   | 1.705.979,61 €   | 1.838.201,73 €   | 1.975.497,62 €   |
| Impuestos                 |                  | 225.167,95 €     | 658.928,81 €     | 685.213,93 €     | 712.533,68 €     | 740.923,96 €     | 770.421,85 €     | 801.065,65 €     | 832.894,90 €     | 865.950,43 €     | 900.274,40 €     |
| Beneficio Neto            |                  | 675.503,85 €     | 351.186,43 €     | 430.041,80 €     | 512.001,04 €     | 597.171,88 €     | 685.665,56 €     | 777.596,96 €     | 873.084,71 €     | 972.251,30 €     | 1.075.223,21 €   |
| FCF                       | -27.031.422,73 € | 2.352.453,22 €   | 1.996.021,00 €   | 2.049.384,37 €   | 2.104.102,57 €   | 2.160.211,38 €   | 2.217.747,55 €   | 2.276.748,83 €   | 2.337.254,01 €   | 2.399.302,95 €   | 2.462.936,58 €   |
| Cuota de Deuda            |                  | 1.284.592,12 €   | 1.019.680,07 €   | 1.089.641,54 €   | 1.162.481,08 €   | 1.238.300,45 €   | 1.317.204,77 €   | 1.399.302,62 €   | 1.484.706,18 €   | 1.573.531,28 €   | 1.665.897,59 €   |
| SD                        |                  | 1.960.377,69 €   | 1.663.350,83 €   | 1.707.820,31 €   | 1.753.418,81 €   | 1.800.176,15 €   | 1.848.122,96 €   | 1.897.290,69 €   | 1.947.711,68 €   | 1.999.419,13 €   | 2.052.447,15 €   |
| RCS D                     |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              |
| VAN                       | -27.031.422,73 € | -24.832.868,31 € | -23.089.466,27 € | -21.416.558,16 € | -19.811.348,38 € | -18.271.147,52 € | -16.793.368,69 € | -15.375.523,94 € | -14.015.220,83 € | -12.710.158,99 € | -11.458.126,93 € |
| <b>TIR<sub>proy</sub></b> | <b>9%</b>        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |

Tabla 11. Cuenta de resultados correspondiente al cuarto supuesto para los años 11-21 de operación de la planta. En amarillo, se destaca la última cuota de deuda a pagar a la entidad financiera.

| Año                   | 11               | 12              | 13              | 14              | 15              | 16              | 17              | 18              | 19              | 20              | 21             |
|-----------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 5.966.206,21 €   | 6.145.192,40 €  | 6.329.548,17 €  | 6.519.434,62 €  | 6.715.017,66 €  | 6.916.468,19 €  | 7.123.962,23 €  | 7.337.681,10 €  | 7.557.811,53 €  | 7.784.545,88 €  | 8.018.082,25 € |
| <b>Gastos</b>         | 2.502.098,90 €   | 2.577.161,87 €  | 2.654.476,72 €  | 2.734.111,02 €  | 2.816.134,35 €  | 2.900.618,39 €  | 2.987.636,94 €  | 3.077.266,05 €  | 3.169.584,03 €  | 3.264.671,55 €  | 3.362.611,69 € |
| <b>EBITDA</b>         | 3.464.107,32 €   | 3.568.030,53 €  | 3.675.071,45 €  | 3.785.323,59 €  | 3.898.883,30 €  | 4.015.849,80 €  | 4.136.325,30 €  | 4.260.415,05 €  | 4.388.227,51 €  | 4.519.874,33 €  | 4.655.470,56 € |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 € |
| <b>BAIT</b>           | 2.462.943,51 €   | 2.566.866,73 €  | 2.673.907,65 €  | 2.784.159,79 €  | 2.897.719,50 €  | 3.014.686,00 €  | 3.135.161,49 €  | 3.259.251,25 €  | 3.387.063,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 € |
| <b>Deuda Viva</b>     | 13.796.085,02 €  | 12.034.156,34 € | 10.172.404,14 € | 8.206.904,19 €  | 6.133.596,13 €  | 3.948.279,03 €  | 1.646.606,80 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>Intereses</b>      | 344.902,13 €     | 300.853,91 €    | 254.310,10 €    | 205.172,60 €    | 153.339,90 €    | 98.706,98 €     | 41.165,17 €     | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>BAI</b>            | 2.118.041,38 €   | 2.266.012,82 €  | 2.419.597,54 €  | 2.578.987,18 €  | 2.744.379,59 €  | 2.915.979,02 €  | 3.093.996,32 €  | 3.259.251,25 €  | 3.387.063,70 €  | 3.518.710,53 €  | 3.654.306,76 € |
| <b>Impuestos</b>      | 935.910,35 €     | 972.903,21 €    | 1.011.299,39 €  | 1.051.146,80 €  | 1.092.494,90 €  | 1.135.394,76 €  | 1.179.899,08 €  | 1.221.212,81 €  | 1.253.165,93 €  | 1.286.077,63 €  | 1.319.976,69 € |
| <b>Beneficio Neto</b> | 1.182.131,04 €   | 1.293.109,62 €  | 1.408.298,16 €  | 1.527.840,39 €  | 1.651.884,70 €  | 1.780.584,27 €  | 1.914.097,24 €  | 2.038.038,44 €  | 2.133.897,78 €  | 2.232.632,89 €  | 2.334.330,07 € |
| <b>FCF</b>            | 2.528.196,97 €   | 2.595.127,33 €  | 2.663.772,07 €  | 2.734.176,80 €  | 2.806.388,40 €  | 2.880.455,05 €  | 2.956.426,22 €  | 3.039.202,24 €  | 3.135.061,58 €  | 3.233.796,70 €  | 3.335.493,87 € |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 1.761.928,68 €   | 1.861.752,20 €  | 1.965.499,95 €  | 2.073.308,06 €  | 2.185.317,10 €  | 2.301.672,23 €  | 1.646.606,80 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>SD</b>             | 2.106.830,81 €   | 2.162.606,11 €  | 2.219.810,05 €  | 2.278.480,67 €  | 2.338.657,00 €  | 2.400.379,20 €  | 1.687.771,97 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         |
| <b>RCS D</b>          | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2            |
| <b>VAN</b>            | -10.256.998,76 € | -9.104.731,19 € | -7.999.360,48 € | -6.938.999,58 € | -5.921.835,27 € | -4.946.125,49 € | -4.010.196,67 € | -3.111.006,39 € | -2.244.135,74 € | -1.408.461,22 € | -602.895,80 €  |

Tabla 12. Cuenta de resultados correspondiente al cuarto supuesto para los años 22-30 de operación de la planta. En amarillo, se resalta el primer VAN positivo y, en verde, el VAN al final del proyecto.

| Año                   | 22             | 23             | 24             | 25             | 26             | 27             | 28             | 29              | 30              |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>       | 8.258.624,72 € | 8.506.383,46 € | 8.761.574,97 € | 9.024.422,22 € | 9.295.154,88 € | 9.574.009,53 € | 9.861.229,82 € | 10.157.066,71 € | 10.461.778,71 € |
| <b>Gastos</b>         | 3.463.490,04 € | 3.567.394,75 € | 3.937.263,84 € | 4.055.381,75 € | 4.177.043,21 € | 4.302.354,50 € | 4.431.425,14 € | 4.564.367,89 €  | 4.701.298,93 €  |
| <b>EBITDA</b>         | 4.795.134,68 € | 4.938.988,72 € | 4.824.311,13 € | 4.969.040,46 € | 5.118.111,68 € | 5.271.655,03 € | 5.429.804,68 € | 5.592.698,82 €  | 5.760.479,78 €  |
| <b>Amortizaciones</b> | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>           | 3.793.970,87 € | 3.937.824,91 € | 3.823.147,33 € | 3.967.876,66 € | 4.116.947,87 € | 4.270.491,22 € | 4.428.640,87 € | 4.591.535,02 €  | 4.759.315,98 €  |
| <b>Deuda Viva</b>     | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>      | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>            | 3.793.970,87 € | 3.937.824,91 € | 3.823.147,33 € | 3.967.876,66 € | 4.116.947,87 € | 4.270.491,22 € | 4.428.640,87 € | 4.591.535,02 €  | 4.759.315,98 €  |
| <b>Impuestos</b>      | 1.354.892,72 € | 1.390.856,23 € | 1.362.186,83 € | 1.398.369,16 € | 1.435.636,97 € | 1.474.022,81 € | 1.513.560,22 € | 1.554.283,75 €  | 1.596.228,99 €  |
| <b>Beneficio Neto</b> | 2.439.078,15 € | 2.546.968,68 € | 2.460.960,49 € | 2.569.507,49 € | 2.681.310,91 € | 2.796.468,42 € | 2.915.080,66 € | 3.037.251,26 €  | 3.163.086,98 €  |
| <b>FCF</b>            | 3.440.241,96 € | 3.548.132,49 € | 3.462.124,30 € | 3.570.671,30 € | 3.682.474,71 € | 3.797.632,22 € | 3.916.244,46 € | 4.038.415,07 €  | 4.164.250,79 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b> | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>             | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCSD</b>           | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2             | 1,2             |
| <b>VAN</b>            | 173.612,10 €   | 922.079,59 €   | 1.604.625,70 € | 2.262.518,95 € | 2.896.624,50 € | 3.507.778,84 € | 4.096.790,68 € | 4.664.441,67 €  | 5.211.487,29 €  |

Tabla 13. Cuenta de resultados correspondiente a los primeros 10 años de operación de la planta en el quinto supuesto. En azul, se destacan la TIR de proyecto y de accionistas.

| Año                             | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7               | 8               | 9               | 10              |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>                 |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €   | 5.300.896,95 €  | 5.459.923,86 €  | 5.623.721,57 €  | 5.792.433,22 €  |
| <b>Gastos</b>                   |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €   | 2.223.082,46 €  | 2.289.774,94 €  | 2.358.468,19 €  | 2.429.222,23 €  |
| <b>EBITDA</b>                   |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €   | 3.077.814,48 €  | 3.170.148,92 €  | 3.265.253,38 €  | 3.363.210,99 €  |
| <b>Amortizaciones</b>           |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>                     |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €   | 2.076.650,68 €  | 2.168.985,11 €  | 2.264.089,58 €  | 2.362.047,18 €  |
| <b>Deuda Viva</b>               |                  | 21.024.439,90 €  | 19.620.959,58 €  | 18.480.038,31 €  | 17.266.756,01 €  | 15.978.187,10 €  | 14.611.303,34 €  | 13.162.970,39 € | 11.629.944,33 € | 10.008.868,11 € | 8.296.267,80 €  |
| <b>Intereses</b>                |                  | 525.611,00 €     | 490.523,99 €     | 462.000,96 €     | 431.668,90 €     | 399.454,68 €     | 365.282,58 €     | 329.074,26 €    | 290.748,61 €    | 250.221,70 €    | 207.406,70 €    |
| <b>BAI</b>                      |                  | 1.050.846,37 €   | 1.163.262,01 €   | 1.271.433,54 €   | 1.383.803,55 €   | 1.500.516,86 €   | 1.621.723,01 €   | 1.747.576,42 €  | 1.878.236,50 €  | 2.013.867,88 €  | 2.154.640,49 €  |
| <b>Impuestos</b>                |                  | 262.711,59 €     | 697.215,50 €     | 724.258,39 €     | 752.350,89 €     | 781.529,21 €     | 811.830,75 €     | 843.294,10 €    | 875.959,13 €    | 909.866,97 €    | 945.060,12 €    |
| <b>Beneficio Neto</b>           |                  | 788.134,78 €     | 466.046,51 €     | 547.175,16 €     | 631.452,66 €     | 718.987,64 €     | 809.892,26 €     | 904.282,31 €    | 1.002.277,38 €  | 1.104.000,91 €  | 1.209.580,36 €  |
| <b>FCF</b>                      | -21.024.439,90 € | 2.314.909,58 €   | 1.957.734,31 €   | 2.010.339,92 €   | 2.064.285,37 €   | 2.119.606,13 €   | 2.176.338,65 €   | 2.234.520,38 €  | 2.294.189,79 €  | 2.355.386,41 €  | 2.418.150,86 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>           |                  | 1.403.480,32 €   | 1.140.921,26 €   | 1.213.282,31 €   | 1.288.568,90 €   | 1.366.883,76 €   | 1.448.332,96 €   | 1.533.026,06 €  | 1.621.076,22 €  | 1.712.600,31 €  | 1.807.719,03 €  |
| <b>SD</b>                       |                  | 1.929.091,32 €   | 1.631.445,25 €   | 1.675.283,27 €   | 1.720.237,80 €   | 1.766.338,44 €   | 1.813.615,54 €   | 1.862.100,31 €  | 1.911.824,83 €  | 1.962.822,01 €  | 2.015.125,72 €  |
| <b>RCSD</b>                     |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>                      | -9.010.474,24 €  | 385.818,26 €     | 326.289,05 €     | 335.056,65 €     | 344.047,56 €     | 353.267,69 €     | 362.723,11 €     | 372.420,06 €    | 382.364,97 €    | 392.564,40 €    | 403.025,14 €    |
| <b>VAN</b>                      | -21.024.439,90 € | -18.860.973,00 € | -17.031.314,77 € | -15.275.406,03 € | -13.590.334,27 € | -11.973.296,90 € | -10.421.597,53 € | -8.932.642,25 € | -7.503.936,15 € | -6.133.079,81 € | -4.817.765,96 € |
| <b><i>VAN<sub>acc</sub></i></b> | -9.010.474,24 €  | -8.649.896,43 €  | -8.344.953,39 €  | -8.052.301,93 €  | -7.771.456,64 €  | -7.501.950,41 €  | -7.243.333,85 €  | -6.995.174,63 € | -6.757.056,95 € | -6.528.580,89 € | -6.309.361,92 € |
| <b>TIR<sub>proy</sub></b>       | 11%              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |
| <b>TIR<sub>acc</sub></b>        | 11%              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |

Tabla 14. Cuenta de resultados correspondiente al quinto supuesto para los años 11-21 de operación de la planta. En amarillo, se destacan la última cuota de deuda a pagar a la entidad financiera y el primer VAN positivo.

| Año                      | 11              | 12              | 13              | 14              | 15              | 16              | 17              | 18             | 19             | 20             | 21             |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Ingresos</b>          | 5.966.206,21 €  | 6.145.192,40 €  | 6.329.548,17 €  | 6.519.434,62 €  | 6.715.017,66 €  | 6.916.468,19 €  | 7.123.962,23 €  | 7.337.681,10 € | 7.557.811,53 € | 7.784.545,88 € | 8.018.082,25 € |
| <b>Gastos</b>            | 2.502.098,90 €  | 2.577.161,87 €  | 2.654.476,72 €  | 2.734.111,02 €  | 2.816.134,35 €  | 3.108.112,43 €  | 3.201.355,80 €  | 3.297.396,48 € | 3.396.318,37 € | 3.498.207,92 € | 3.603.154,16 € |
| <b>EBITDA</b>            | 3.464.107,32 €  | 3.568.030,53 €  | 3.675.071,45 €  | 3.785.323,59 €  | 3.898.883,30 €  | 3.808.355,76 €  | 3.922.606,43 €  | 4.040.284,62 € | 4.161.493,16 € | 4.286.337,95 € | 4.414.928,09 € |
| <b>Amortizaciones</b>    | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € |
| <b>BAIT</b>              | 2.462.943,51 €  | 2.566.866,73 €  | 2.673.907,65 €  | 2.784.159,79 €  | 2.897.719,50 €  | 2.807.191,95 €  | 2.921.442,62 €  | 3.039.120,82 € | 3.160.329,35 € | 3.285.174,15 € | 3.413.764,29 € |
| <b>Deuda Viva</b>        | 6.488.548,78 €  | 4.581.991,77 €  | 2.572.748,82 €  | 456.839,02 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>Intereses</b>         | 162.213,72 €    | 114.549,79 €    | 64.318,72 €     | 11.420,98 €     | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>BAI</b>               | 2.300.729,79 €  | 2.452.316,94 €  | 2.609.588,93 €  | 2.772.738,81 €  | 2.897.719,50 €  | 2.807.191,95 €  | 2.921.442,62 €  | 3.039.120,82 € | 3.160.329,35 € | 3.285.174,15 € | 3.413.764,29 € |
| <b>Impuestos</b>         | 981.582,45 €    | 1.019.479,23 €  | 1.058.797,23 €  | 1.099.584,70 €  | 1.130.829,87 €  | 1.108.197,99 €  | 1.136.760,66 €  | 1.166.180,20 € | 1.196.482,34 € | 1.227.693,54 € | 1.259.841,07 € |
| <b>Beneficio Neto</b>    | 1.319.147,34 €  | 1.432.837,70 €  | 1.550.791,69 €  | 1.673.154,11 €  | 1.766.889,62 €  | 1.698.993,96 €  | 1.784.681,97 €  | 1.872.940,61 € | 1.963.847,02 € | 2.057.480,61 € | 2.153.923,22 € |
| <b>FCF</b>               | 2.482.524,87 €  | 2.548.551,30 €  | 2.616.274,22 €  | 2.685.738,89 €  | 2.768.053,43 €  | 2.700.157,77 €  | 2.785.845,77 €  | 2.874.104,42 € | 2.965.010,82 € | 3.058.644,42 € | 3.155.087,02 € |
| <b>Cuota de Deuda</b>    | 1.906.557,00 €  | 2.009.242,96 €  | 2.115.909,80 €  | 456.839,02 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>SD</b>                | 2.068.770,72 €  | 2.123.792,75 €  | 2.180.228,52 €  | 468.260,00 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>RCSD</b>              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            |
| <b>FCA</b>               | 413.754,14 €    | 424.758,55 €    | 436.045,70 €    | 2.217.478,89 €  | 2.768.053,43 €  | 2.700.157,77 €  | 2.785.845,77 €  | 2.874.104,42 € | 2.965.010,82 € | 3.058.644,42 € | 3.155.087,02 € |
| <b>VAN</b>               | -3.555.776,20 € | -2.344.977,84 € | -1.183.320,80 € | -68.834,64 €    | 1.004.664,20 €  | 1.983.325,64 €  | 2.926.987,99 €  | 3.836.855,84 € | 4.714.095,55 € | 5.559.836,22 € | 6.375.170,66 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b> | -6.099.030,29 € | -5.897.230,57 € | -5.703.621,06 € | -4.783.446,15 € | -3.709.947,31 € | -2.731.285,88 € | -1.787.623,53 € | -877.755,67 €  | -515,96 €      | 845.224,71 €   | 1.660.559,15 € |

Tabla 15. Cuenta de resultados correspondiente a los años 22-30 de operación de la planta en el quinto supuesto. En verde, se destaca el VAN al final del proyecto.

| Año                      | 22             | 23             | 24             | 25             | 26              | 27              | 28              | 29              | 30              |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>          | 8.258.624,72 € | 8.506.383,46 € | 8.761.574,97 € | 9.024.422,22 € | 9.295.154,88 €  | 9.574.009,53 €  | 9.861.229,82 €  | 10.157.066,71 € | 10.461.778,71 € |
| <b>Gastos</b>            | 3.711.248,79 € | 3.822.586,25 € | 3.937.263,84 € | 4.055.381,75 € | 4.177.043,21 €  | 4.302.354,50 €  | 4.431.425,14 €  | 4.564.367,89 €  | 4.701.298,93 €  |
| <b>EBITDA</b>            | 4.547.375,94 € | 4.683.797,21 € | 4.824.311,13 € | 4.969.040,46 € | 5.118.111,68 €  | 5.271.655,03 €  | 5.429.804,68 €  | 5.592.698,82 €  | 5.760.479,78 €  |
| <b>Amortizaciones</b>    | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>              | 3.546.212,13 € | 3.682.633,41 € | 3.823.147,33 € | 3.967.876,66 € | 4.116.947,87 €  | 4.270.491,22 €  | 4.428.640,87 €  | 4.591.535,02 €  | 4.759.315,98 €  |
| <b>Deuda Viva</b>        | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>               | 3.546.212,13 € | 3.682.633,41 € | 3.823.147,33 € | 3.967.876,66 € | 4.116.947,87 €  | 4.270.491,22 €  | 4.428.640,87 €  | 4.591.535,02 €  | 4.759.315,98 €  |
| <b>Impuestos</b>         | 1.292.953,03 € | 1.327.058,35 € | 1.362.186,83 € | 1.398.369,16 € | 1.435.636,97 €  | 1.474.022,81 €  | 1.513.560,22 €  | 1.554.283,75 €  | 1.596.228,99 €  |
| <b>Beneficio Neto</b>    | 2.253.259,10 € | 2.355.575,06 € | 2.460.960,49 € | 2.569.507,49 € | 2.681.310,91 €  | 2.796.468,42 €  | 2.915.080,66 €  | 3.037.251,26 €  | 3.163.086,98 €  |
| <b>FCF</b>               | 3.254.422,90 € | 3.356.738,86 € | 3.462.124,30 € | 3.570.671,30 € | 3.682.474,71 €  | 3.797.632,22 €  | 3.916.244,46 €  | 4.038.415,07 €  | 4.164.250,79 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>    | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>                | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCSD</b>              | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>               | 3.254.422,90 € | 3.356.738,86 € | 3.462.124,30 € | 3.570.671,30 € | 3.682.474,71 €  | 3.797.632,22 €  | 3.916.244,46 €  | 4.038.415,07 €  | 4.164.250,79 €  |
| <b>VAN</b>               | 7.161.156,39 € | 7.918.816,54 € | 8.649.140,87 € | 9.353.086,65 € | 10.031.579,58 € | 10.685.514,74 € | 11.315.757,40 € | 11.923.143,96 € | 12.508.482,77 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b> | 2.446.544,87 € | 3.204.205,02 € | 3.934.529,35 € | 4.638.475,13 € | 5.316.968,07 €  | 5.970.903,22 €  | 6.601.145,88 €  | 7.208.532,44 €  | 7.793.871,26 €  |

Tabla 16. Cuenta de resultados de los primeros 10 años de operación de la planta en el sexto supuesto. EN azul, se marcan la TIR del proyecto y la TIR de accionistas.

| Año                       | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6               | 7               | 8               | 9               | 10              |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>           |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €  | 5.300.896,95 €  | 5.459.923,86 €  | 5.623.721,57 €  | 5.792.433,22 €  |
| <b>Gastos</b>             |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €  | 2.223.082,46 €  | 2.289.774,94 €  | 2.358.468,19 €  | 2.429.222,23 €  |
| <b>EBITDA</b>             |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €  | 3.077.814,48 €  | 3.170.148,92 €  | 3.265.253,38 €  | 3.363.210,99 €  |
| <b>Amortizaciones</b>     |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>               |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €  | 2.076.650,68 €  | 2.168.985,11 €  | 2.264.089,58 €  | 2.362.047,18 €  |
| <b>Deuda Viva</b>         |                  | 18.921.995,91 €  | 17.476.904,72 €  | 16.293.549,03 €  | 15.036.992,46 €  | 13.704.292,82 €  | 12.292.404,90 € | 10.798.177,08 € | 9.218.347,82 €  | 7.549.542,09 €  | 5.788.267,62 €  |
| <b>Intereses</b>          |                  | 473.049,90 €     | 436.922,62 €     | 407.338,73 €     | 375.924,81 €     | 342.607,32 €     | 307.310,12 €    | 269.954,43 €    | 230.458,70 €    | 188.738,55 €    | 144.706,69 €    |
| <b>BAI</b>                |                  | 1.103.407,47 €   | 1.216.863,39 €   | 1.326.095,77 €   | 1.439.547,64 €   | 1.557.364,21 €   | 1.679.695,47 €  | 1.806.696,25 €  | 1.938.526,42 €  | 2.075.351,03 €  | 2.217.340,49 €  |
| <b>Impuestos</b>          |                  | 275.851,87 €     | 710.615,85 €     | 737.923,94 €     | 766.286,91 €     | 795.741,05 €     | 826.323,87 €    | 858.074,06 €    | 891.031,60 €    | 925.237,76 €    | 960.735,12 €    |
| <b>Beneficio Neto</b>     |                  | 827.555,60 €     | 506.247,54 €     | 588.171,83 €     | 673.260,73 €     | 761.623,16 €     | 853.371,60 €    | 948.622,19 €    | 1.047.494,81 €  | 1.150.113,27 €  | 1.256.605,37 €  |
| <b>FCF</b>                | -18.921.995,91 € | 2.301.769,31 €   | 1.944.333,96 €   | 1.996.674,36 €   | 2.050.349,34 €   | 2.105.394,29 €   | 2.161.845,53 €  | 2.219.740,42 €  | 2.279.117,31 €  | 2.340.015,63 €  | 2.402.475,86 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>     |                  | 1.445.091,19 €   | 1.183.355,68 €   | 1.256.556,57 €   | 1.332.699,64 €   | 1.411.887,92 €   | 1.494.227,82 €  | 1.579.829,26 €  | 1.668.805,73 €  | 1.761.274,47 €  | 1.857.356,53 €  |
| <b>SD</b>                 |                  | 1.918.141,09 €   | 1.620.278,30 €   | 1.663.895,30 €   | 1.708.624,45 €   | 1.754.495,24 €   | 1.801.537,94 €  | 1.849.783,68 €  | 1.899.264,43 €  | 1.950.013,02 €  | 2.002.063,22 €  |
| <b>RCSD</b>               |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>                | -8.109.426,82 €  | 383.628,22 €     | 324.055,66 €     | 332.779,06 €     | 341.724,89 €     | 350.899,05 €     | 360.307,59 €    | 369.956,74 €    | 379.852,89 €    | 390.002,60 €    | 400.412,64 €    |
| <b>VAN</b>                | -18.921.995,91 € | -16.770.809,64 € | -15.072.553,06 € | -13.442.672,02 € | -11.878.470,32 € | -10.377.353,29 € | -8.936.824,33 € | -7.554.481,56 € | -6.228.014,53 € | -4.955.201,07 € | -3.733.904,17 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b>  | -8.109.426,82 €  | -7.750.895,77 €  | -7.467.853,01 €  | -7.196.206,17 €  | -6.935.505,89 €  | -6.685.319,71 €  | -6.445.231,55 € | -6.214.841,09 € | -5.993.763,26 € | -5.781.627,68 € | -5.578.078,19 € |
| <b>TIR<sub>proy</sub></b> | 12%              |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                 |
| <b>TIR<sub>acc</sub></b>  | 12%              |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                 |



Tabla 17 Cuenta de resultados correspondiente al sexto supuesto para los años 11-21 de operación de la planta. En amarillo, se destacan la última cuota de deuda a pagar y el primer VAN positivo

| Año                      | 11              | 12              | 13              | 14              | 15              | 16              | 17             | 18             | 19             | 20             | 21              |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>          | 5.966.206,21 €  | 6.145.192,40 €  | 6.329.548,17 €  | 6.519.434,62 €  | 6.715.017,66 €  | 6.916.468,19 €  | 7.123.962,23 € | 7.337.681,10 € | 7.557.811,53 € | 7.784.545,88 € | 5.966.206,21 €  |
| <b>Gastos</b>            | 2.502.098,90 €  | 2.577.161,87 €  | 2.654.476,72 €  | 2.929.694,06 €  | 3.017.584,88 €  | 3.108.112,43 €  | 3.201.355,80 € | 3.297.396,48 € | 3.396.318,37 € | 3.498.207,92 € | 2.502.098,90 €  |
| <b>EBITDA</b>            | 3.464.107,32 €  | 3.568.030,53 €  | 3.675.071,45 €  | 3.589.740,56 €  | 3.697.432,77 €  | 3.808.355,76 €  | 3.922.606,43 € | 4.040.284,62 € | 4.161.493,16 € | 4.286.337,95 € | 3.464.107,32 €  |
| <b>Amortizaciones</b>    | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>              | 2.462.943,51 €  | 2.566.866,73 €  | 2.673.907,65 €  | 2.588.576,75 €  | 2.696.268,97 €  | 2.807.191,95 €  | 2.921.442,62 € | 3.039.120,82 € | 3.160.329,35 € | 3.285.174,15 € | 2.462.943,51 €  |
| <b>Deuda Viva</b>        | 3.930.911,09 €  | 1.973.734,18 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 3.930.911,09 €  |
| <b>Intereses</b>         | 98.272,78 €     | 49.343,35 €     | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 98.272,78 €     |
| <b>BAI</b>               | 2.364.670,73 €  | 2.517.523,38 €  | 2.673.907,65 €  | 2.588.576,75 €  | 2.696.268,97 €  | 2.807.191,95 €  | 2.921.442,62 € | 3.039.120,82 € | 3.160.329,35 € | 3.285.174,15 € | 2.364.670,73 €  |
| <b>Impuestos</b>         | 997.567,68 €    | 1.035.780,84 €  | 1.074.876,91 €  | 1.053.544,19 €  | 1.080.467,24 €  | 1.108.197,99 €  | 1.136.760,66 € | 1.166.180,20 € | 1.196.482,34 € | 1.227.693,54 € | 997.567,68 €    |
| <b>Beneficio Neto</b>    | 1.367.103,05 €  | 1.481.742,53 €  | 1.599.030,73 €  | 1.535.032,56 €  | 1.615.801,73 €  | 1.698.993,96 €  | 1.784.681,97 € | 1.872.940,61 € | 1.963.847,02 € | 2.057.480,61 € | 1.367.103,05 €  |
| <b>FCF</b>               | 2.466.539,63 €  | 2.532.249,69 €  | 2.600.194,54 €  | 2.536.196,37 €  | 2.616.965,53 €  | 2.700.157,77 €  | 2.785.845,77 € | 2.874.104,42 € | 2.965.010,82 € | 3.058.644,42 € | 2.466.539,63 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>    | 1.957.176,92 €  | 1.973.734,18 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 1.957.176,92 €  |
| <b>SD</b>                | 2.055.449,69 €  | 2.023.077,53 €  | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 2.055.449,69 €  |
| <b>RCSD</b>              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2             |
| <b>FCA</b>               | 411.089,94 €    | 509.172,16 €    | 2.600.194,54 €  | 2.536.196,37 €  | 2.616.965,53 €  | 2.700.157,77 €  | 2.785.845,77 € | 2.874.104,42 € | 2.965.010,82 € | 3.058.644,42 € | 411.089,94 €    |
| <b>VAN</b>               | -2.562.068,96 € | -1.437.719,81 € | -358.731,52 €   | 624.849,16 €    | 1.573.357,90 €  | 2.487.994,75 €  | 3.369.922,18 € | 4.220.265,97 € | 5.040.116,17 € | 5.830.528,01 € | -2.562.068,96 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b> | -5.382.772,33 € | -5.156.693,80 € | -4.077.705,51 € | -3.094.124,83 € | -2.145.616,09 € | -1.230.979,23 € | -349.051,81 €  | 501.291,98 €   | 1.321.142,18 € | 2.111.554,02 € | -5.382.772,33 € |

Tabla 18. Cuenta de resultados correspondiente a los años 22-30 de operación del sexto supuesto. En verde, se destaca el VAN a final de proyecto.

| Año                      | 22             | 23             | 24             | 25             | 26             | 27              | 28              | 29              | 30              |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>          | 8.018.082,25 € | 8.258.624,72 € | 8.506.383,46 € | 8.761.574,97 € | 9.024.422,22 € | 9.295.154,88 €  | 9.574.009,53 €  | 9.861.229,82 €  | 10.157.066,71 € |
| <b>Gastos</b>            | 3.603.154,16 € | 3.711.248,79 € | 3.822.586,25 € | 3.937.263,84 € | 4.055.381,75 € | 4.177.043,21 €  | 4.302.354,50 €  | 4.431.425,14 €  | 4.564.367,89 €  |
| <b>EBITDA</b>            | 4.414.928,09 € | 4.547.375,94 € | 4.683.797,21 € | 4.824.311,13 € | 4.969.040,46 € | 5.118.111,68 €  | 5.271.655,03 €  | 5.429.804,68 €  | 5.592.698,82 €  |
| <b>Amortizaciones</b>    | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>              | 3.413.764,29 € | 3.546.212,13 € | 3.682.633,41 € | 3.823.147,33 € | 3.967.876,66 € | 4.116.947,87 €  | 4.270.491,22 €  | 4.428.640,87 €  | 4.591.535,02 €  |
| <b>Deuda Viva</b>        | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>               | 3.413.764,29 € | 3.546.212,13 € | 3.682.633,41 € | 3.823.147,33 € | 3.967.876,66 € | 4.116.947,87 €  | 4.270.491,22 €  | 4.428.640,87 €  | 4.591.535,02 €  |
| <b>Impuestos</b>         | 1.259.841,07 € | 1.292.953,03 € | 1.327.058,35 € | 1.362.186,83 € | 1.398.369,16 € | 1.435.636,97 €  | 1.474.022,81 €  | 1.513.560,22 €  | 1.554.283,75 €  |
| <b>Beneficio Neto</b>    | 2.153.923,22 € | 2.253.259,10 € | 2.355.575,06 € | 2.460.960,49 € | 2.569.507,49 € | 2.681.310,91 €  | 2.796.468,42 €  | 2.915.080,66 €  | 3.037.251,26 €  |
| <b>FCF</b>               | 3.155.087,02 € | 3.254.422,90 € | 3.356.738,86 € | 3.462.124,30 € | 3.570.671,30 € | 3.682.474,71 €  | 3.797.632,22 €  | 3.916.244,46 €  | 4.038.415,07 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>    | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>                | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCSD</b>              | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>               | 3.155.087,02 € | 3.254.422,90 € | 3.356.738,86 € | 3.462.124,30 € | 3.570.671,30 € | 3.682.474,71 €  | 3.797.632,22 €  | 3.916.244,46 €  | 4.038.415,07 €  |
| <b>VAN</b>               | 6.592.522,81 € | 7.327.088,91 € | 8.035.182,51 € | 8.717.728,61 € | 9.375.621,86 € | 10.009.727,41 € | 10.620.881,76 € | 11.209.893,59 € | 11.777.544,58 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b> | 2.873.548,83 € | 3.608.114,92 € | 4.316.208,52 € | 4.998.754,63 € | 5.656.647,88 € | 6.290.753,42 €  | 6.901.907,77 €  | 7.490.919,60 €  | 8.058.570,60 €  |

Tabla 19. Cuenta de resultados de los 10 primeros años de operación de la planta en el séptimo supuesto. En azul se destacan la TIR de proyecto y la TIR de accionistas.

| Año                       | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6                | 7               | 8               | 9               | 10              |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>           |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €   | 5.300.896,95 €  | 6.016.273,09 €  | 6.196.761,28 €  | 6.382.664,12 €  |
| <b>Gastos</b>             |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €   | 2.223.082,46 €  | 2.289.774,94 €  | 2.358.468,19 €  | 2.429.222,23 €  |
| <b>EBITDA</b>             |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €   | 3.077.814,48 €  | 3.726.498,15 €  | 3.838.293,09 €  | 3.953.441,88 €  |
| <b>Amortizaciones</b>     |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>               |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €   | 2.076.650,68 €  | 2.725.334,34 €  | 2.837.129,29 €  | 2.952.278,08 €  |
| <b>Deuda Viva</b>         |                  | 21.024.439,90 €  | 19.620.959,58 €  | 18.480.038,31 €  | 17.266.756,01 €  | 15.978.187,10 €  | 14.611.303,34 €  | 13.162.970,39 € | 11.629.944,33 € | 9.661.149,84 €  | 7.583.517,79 €  |
| <b>Intereses</b>          |                  | 525.611,00 €     | 490.523,99 €     | 462.000,96 €     | 431.668,90 €     | 399.454,68 €     | 365.282,58 €     | 329.074,26 €    | 290.748,61 €    | 241.528,75 €    | 189.587,94 €    |
| <b>BAI</b>                |                  | 1.050.846,37 €   | 1.163.262,01 €   | 1.271.433,54 €   | 1.383.803,55 €   | 1.500.516,86 €   | 1.621.723,01 €   | 1.747.576,42 €  | 2.434.585,73 €  | 2.595.600,54 €  | 2.762.690,13 €  |
| <b>Impuestos</b>          |                  | 262.711,59 €     | 697.215,50 €     | 724.258,39 €     | 752.350,89 €     | 781.529,21 €     | 811.830,75 €     | 843.294,10 €    | 1.015.046,43 €  | 1.055.300,14 €  | 1.097.072,53 €  |
| <b>Beneficio Neto</b>     |                  | 788.134,78 €     | 466.046,51 €     | 547.175,16 €     | 631.452,66 €     | 718.987,64 €     | 809.892,26 €     | 904.282,31 €    | 1.419.539,30 €  | 1.540.300,41 €  | 1.665.617,60 €  |
| <b>FCF</b>                | -21.024.439,90 € | 2.314.909,58 €   | 1.957.734,31 €   | 2.010.339,92 €   | 2.064.285,37 €   | 2.119.606,13 €   | 2.176.338,65 €   | 2.234.520,38 €  | 2.711.451,71 €  | 2.782.992,96 €  | 2.856.369,35 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>     |                  | 1.403.480,32 €   | 1.140.921,26 €   | 1.213.282,31 €   | 1.288.568,90 €   | 1.366.883,76 €   | 1.448.332,96 €   | 1.533.026,06 €  | 1.968.794,49 €  | 2.077.632,05 €  | 2.190.719,85 €  |
| <b>SD</b>                 |                  | 1.929.091,32 €   | 1.631.445,25 €   | 1.675.283,27 €   | 1.720.237,80 €   | 1.766.338,44 €   | 1.813.615,54 €   | 1.862.100,31 €  | 2.259.543,09 €  | 2.319.160,80 €  | 2.380.307,79 €  |
| <b>RCSD</b>               |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>                | -9.010.474,24 €  | 385.818,26 €     | 326.289,05 €     | 335.056,65 €     | 344.047,56 €     | 353.267,69 €     | 362.723,11 €     | 372.420,06 €    | 451.908,62 €    | 463.832,16 €    | 476.061,56 €    |
| <b>VAN</b>                | -21.024.439,90 € | -18.860.973,00 € | -17.031.314,77 € | -15.275.406,03 € | -13.590.334,27 € | -11.973.296,90 € | -10.421.597,53 € | -8.932.642,25 € | -7.244.086,39 € | -5.624.359,16 € | -4.070.683,48 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b>  | -9.010.474,24 €  | -8.649.896,43 €  | -8.344.953,39 €  | -8.052.301,93 €  | -7.771.456,64 €  | -7.501.950,41 €  | -7.243.333,85 €  | -6.995.174,63 € | -6.713.748,66 € | -6.443.794,12 € | -6.184.848,17 € |
| <b>TIR<sub>proy</sub></b> | 12%              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |
| <b>TIR<sub>acc</sub></b>  | 12%              |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |

Tabla 20. Cuenta de resultados de los años 11-21 de operación de la planta para el séptimo supuesto. En amarillo, se destacan la última cuota de deuda a pagar a la entidad financiera y el primer VAN positivo.

| Año                      | 11              | 12              | 13              | 14              | 15              | 16              | 17             | 18             | 19             | 20             | 21             |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Ingresos</b>          | 6.574.144,04 €  | 6.771.368,36 €  | 6.974.509,41 €  | 7.183.744,69 €  | 7.399.257,04 €  | 7.621.234,75 €  | 7.849.871,79 € | 8.085.367,94 € | 8.327.928,98 € | 8.577.766,85 € | 8.835.099,86 € |
| <b>Gastos</b>            | 2.502.098,90 €  | 2.577.161,87 €  | 2.863.712,00 €  | 2.949.623,36 €  | 3.038.112,07 €  | 3.129.255,43 €  | 3.223.133,09 € | 3.319.827,08 € | 3.419.421,90 € | 3.522.004,55 € | 3.627.664,69 € |
| <b>EBITDA</b>            | 4.072.045,14 €  | 4.194.206,49 €  | 4.110.797,41 €  | 4.234.121,33 €  | 4.361.144,97 €  | 4.491.979,32 €  | 4.626.738,70 € | 4.765.540,86 € | 4.908.507,08 € | 5.055.762,30 € | 5.207.435,17 € |
| <b>Amortizaciones</b>    | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € |
| <b>BAIT</b>              | 3.070.881,34 €  | 3.193.042,69 €  | 3.109.633,60 €  | 3.232.957,52 €  | 3.359.981,16 €  | 3.490.815,51 €  | 3.625.574,89 € | 3.764.377,05 € | 3.907.343,28 € | 4.054.598,49 € | 4.206.271,36 € |
| <b>Deuda Viva</b>        | 5.392.797,95 €  | 3.084.593,07 €  | 654.354,12 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>Intereses</b>         | 134.819,95 €    | 77.114,83 €     | 16.358,85 €     | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>BAI</b>               | 2.936.061,39 €  | 3.115.927,86 €  | 3.093.274,75 €  | 3.232.957,52 €  | 3.359.981,16 €  | 3.490.815,51 €  | 3.625.574,89 € | 3.764.377,05 € | 3.907.343,28 € | 4.054.598,49 € | 4.206.271,36 € |
| <b>Impuestos</b>         | 1.140.415,35 €  | 1.185.381,97 €  | 1.179.718,69 €  | 1.214.639,38 €  | 1.246.395,29 €  | 1.279.103,88 €  | 1.312.793,72 € | 1.347.494,26 € | 1.383.235,82 € | 1.420.049,62 € | 1.457.967,84 € |
| <b>Beneficio Neto</b>    | 1.795.646,04 €  | 1.930.545,90 €  | 1.913.556,06 €  | 2.018.318,14 €  | 2.113.585,87 €  | 2.211.711,64 €  | 2.312.781,17 € | 2.416.882,79 € | 2.524.107,46 € | 2.634.548,87 € | 2.748.303,52 € |
| <b>FCF</b>               | 2.931.629,79 €  | 3.008.824,53 €  | 2.931.078,72 €  | 3.019.481,95 €  | 3.114.749,68 €  | 3.212.875,44 €  | 3.313.944,97 € | 3.418.046,60 € | 3.525.271,26 € | 3.635.712,67 € | 3.749.467,33 € |
| <b>Cuota de Deuda</b>    | 2.308.204,88 €  | 2.430.238,95 €  | 654.354,12 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>SD</b>                | 2.443.024,83 €  | 2.507.353,77 €  | 670.712,97 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>RCSD</b>              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            |
| <b>FCA</b>               | 488.604,97 €    | 501.470,75 €    | 2.260.365,75 €  | 3.019.481,95 €  | 3.114.749,68 €  | 3.212.875,44 €  | 3.313.944,97 € | 3.418.046,60 € | 3.525.271,26 € | 3.635.712,67 € | 3.749.467,33 € |
| <b>VAN</b>               | -2.580.391,55 € | -1.150.920,70 € | 150.513,31 €    | 1.403.490,97 €  | 2.611.444,60 €  | 3.775.938,51 €  | 4.898.486,33 € | 5.980.552,35 € | 7.023.552,91 € | 8.028.857,76 € | 8.997.791,37 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b> | -5.936.466,18 € | -5.698.221,04 € | -4.694.591,62 € | -3.441.613,96 € | -2.233.660,33 € | -1.069.166,42 € | 53.381,40 €    | 1.135.447,42 € | 2.178.447,98 € | 3.183.752,83 € | 4.152.686,44 € |

Tabla 21. Cuenta de resultados de los años 22-30 de operación de la planta en el séptimo supuesto. En verde, se destaca el VAN al final del proyecto.

| Año                      | 22             | 23              | 24              | 25              | 26              | 27              | 28              | 29              | 30              |
|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>          | 9.100.152,85 € | 9.373.157,44 €  | 9.654.352,16 €  | 9.943.982,72 €  | 10.242.302,21 € | 10.549.571,27 € | 10.866.058,41 € | 11.192.040,16 € | 11.527.801,37 € |
| <b>Gastos</b>            | 3.736.494,63 € | 3.848.589,47 €  | 3.964.047,15 €  | 4.082.968,57 €  | 4.205.457,62 €  | 4.331.621,35 €  | 4.461.569,99 €  | 4.595.417,09 €  | 4.733.279,61 €  |
| <b>EBITDA</b>            | 5.363.658,22 € | 5.524.567,97 €  | 5.690.305,01 €  | 5.861.014,16 €  | 6.036.844,58 €  | 6.217.949,92 €  | 6.404.488,42 €  | 6.596.623,07 €  | 6.794.521,76 €  |
| <b>Amortizaciones</b>    | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>              | 4.362.494,42 € | 4.523.404,16 €  | 4.689.141,20 €  | 4.859.850,35 €  | 5.035.680,78 €  | 5.216.786,11 €  | 5.403.324,61 €  | 5.595.459,26 €  | 5.793.357,96 €  |
| <b>Deuda Viva</b>        | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>         | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>               | 4.362.494,42 € | 4.523.404,16 €  | 4.689.141,20 €  | 4.859.850,35 €  | 5.035.680,78 €  | 5.216.786,11 €  | 5.403.324,61 €  | 5.595.459,26 €  | 5.793.357,96 €  |
| <b>Impuestos</b>         | 1.497.023,60 € | 1.537.251,04 €  | 1.578.685,30 €  | 1.621.362,59 €  | 1.665.320,19 €  | 1.710.596,53 €  | 1.757.231,15 €  | 1.805.264,82 €  | 1.854.739,49 €  |
| <b>Beneficio Neto</b>    | 2.865.470,81 € | 2.986.153,12 €  | 3.110.455,90 €  | 3.238.487,76 €  | 3.370.360,58 €  | 3.506.189,59 €  | 3.646.093,46 €  | 3.790.194,45 €  | 3.938.618,47 €  |
| <b>FCF</b>               | 3.866.634,62 € | 3.987.316,93 €  | 4.111.619,71 €  | 4.239.651,57 €  | 4.371.524,39 €  | 4.507.353,39 €  | 4.647.257,26 €  | 4.791.358,25 €  | 4.939.782,27 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>    | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>                | 0,00 €         | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCSD</b>              | 1,2            | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>               | 3.866.634,62 € | 3.987.316,93 €  | 4.111.619,71 €  | 4.239.651,57 €  | 4.371.524,39 €  | 4.507.353,39 €  | 4.647.257,26 €  | 4.791.358,25 €  | 4.939.782,27 €  |
| <b>VAN</b>               | 9.931.634,23 € | 10.831.624,15 € | 11.698.957,51 € | 12.534.790,49 € | 13.340.240,26 € | 14.116.386,20 € | 14.864.271,02 € | 15.584.901,90 € | 16.279.251,61 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b> | 5.086.529,30 € | 5.986.519,23 €  | 6.853.852,59 €  | 7.689.685,56 €  | 8.495.135,34 €  | 9.271.281,28 €  | 10.019.166,09 € | 10.739.796,98 € | 11.434.146,68 € |

Tabla 22. Cuenta de resultados de los primeros 10 años de operación de la planta en el octavo supuesto. En azul, se destacan la TIR de proyecto y la TIR de accionistas.

| Año                       | 0                | 1                | 2                | 3                | 4                | 5                | 6               | 7               | 8               | 9               | 10              |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>           |                  | 4.439.417,74 €   | 4.572.600,27 €   | 4.709.778,28 €   | 4.851.071,63 €   | 4.996.603,78 €   | 5.146.501,89 €  | 5.300.896,95 €  | 6.016.273,09 €  | 6.196.761,28 €  | 6.382.664,12 €  |
| <b>Gastos</b>             |                  | 1.861.796,57 €   | 1.917.650,46 €   | 1.975.179,98 €   | 2.034.435,38 €   | 2.095.468,44 €   | 2.158.332,49 €  | 2.223.082,46 €  | 2.289.774,94 €  | 2.358.468,19 €  | 2.429.222,23 €  |
| <b>EBITDA</b>             |                  | 2.577.621,17 €   | 2.654.949,81 €   | 2.734.598,30 €   | 2.816.636,25 €   | 2.901.135,34 €   | 2.988.169,40 €  | 3.077.814,48 €  | 3.726.498,15 €  | 3.838.293,09 €  | 3.953.441,88 €  |
| <b>Amortizaciones</b>     |                  | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €   | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>               |                  | 1.576.457,37 €   | 1.653.786,00 €   | 1.733.434,50 €   | 1.815.472,45 €   | 1.899.971,54 €   | 1.987.005,60 €  | 2.076.650,68 €  | 2.725.334,34 €  | 2.837.129,29 €  | 2.952.278,08 €  |
| <b>Deuda Viva</b>         |                  | 18.921.995,91 €  | 17.476.904,72 €  | 16.293.549,03 €  | 15.036.992,46 €  | 13.704.292,82 €  | 12.292.404,90 € | 10.798.177,08 € | 9.218.347,82 €  | 7.201.823,82 €  | 5.075.517,61 €  |
| <b>Intereses</b>          |                  | 473.049,90 €     | 436.922,62 €     | 407.338,73 €     | 375.924,81 €     | 342.607,32 €     | 307.310,12 €    | 269.954,43 €    | 230.458,70 €    | 180.045,60 €    | 126.887,94 €    |
| <b>BAI</b>                |                  | 1.103.407,47 €   | 1.216.863,39 €   | 1.326.095,77 €   | 1.439.547,64 €   | 1.557.364,21 €   | 1.679.695,47 €  | 1.806.696,25 €  | 2.494.875,65 €  | 2.657.083,69 €  | 2.825.390,14 €  |
| <b>Impuestos</b>          |                  | 275.851,87 €     | 710.615,85 €     | 737.923,94 €     | 766.286,91 €     | 795.741,05 €     | 826.323,87 €    | 858.074,06 €    | 1.030.118,91 €  | 1.070.670,92 €  | 1.112.747,53 €  |
| <b>Beneficio Neto</b>     |                  | 827.555,60 €     | 506.247,54 €     | 588.171,83 €     | 673.260,73 €     | 761.623,16 €     | 853.371,60 €    | 948.622,19 €    | 1.464.756,73 €  | 1.586.412,77 €  | 1.712.642,60 €  |
| <b>FCF</b>                | -18.921.995,91 € | 2.301.769,31 €   | 1.944.333,96 €   | 1.996.674,36 €   | 2.050.349,34 €   | 2.105.394,29 €   | 2.161.845,53 €  | 2.219.740,42 €  | 2.696.379,24 €  | 2.767.622,17 €  | 2.840.694,35 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>     |                  | 1.445.091,19 €   | 1.183.355,68 €   | 1.256.556,57 €   | 1.332.699,64 €   | 1.411.887,92 €   | 1.494.227,82 €  | 1.579.829,26 €  | 2.016.524,00 €  | 2.126.306,21 €  | 2.240.357,35 €  |
| <b>SD</b>                 |                  | 1.918.141,09 €   | 1.620.278,30 €   | 1.663.895,30 €   | 1.708.624,45 €   | 1.754.495,24 €   | 1.801.537,94 €  | 1.849.783,68 €  | 2.246.982,70 €  | 2.306.351,81 €  | 2.367.245,29 €  |
| <b>RCSd</b>               |                  | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>                | -8.109.426,82 €  | 383.628,22 €     | 324.055,66 €     | 332.779,06 €     | 341.724,89 €     | 350.899,05 €     | 360.307,59 €    | 369.956,74 €    | 449.396,54 €    | 461.270,36 €    | 473.449,06 €    |
| <b>VAN</b>                | -18.921.995,91 € | -16.770.809,64 € | -15.072.553,06 € | -13.442.672,02 € | -11.878.470,32 € | -10.377.353,29 € | -8.936.824,33 € | -7.554.481,56 € | -5.985.164,29 € | -4.479.761,21 € | -3.035.696,25 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b>  | -8.109.426,82 €  | -7.750.895,77 €  | -7.467.853,01 €  | -7.196.206,17 €  | -6.935.505,89 €  | -6.685.319,71 €  | -6.445.231,55 € | -6.214.841,09 € | -5.953.288,22 € | -5.702.387,70 € | -5.461.710,21 € |
| <b>TIR<sub>proy</sub></b> | 13%              |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                 |
| <b>TIR<sub>acc</sub></b>  | 13%              |                  |                  |                  |                  |                  |                 |                 |                 |                 |                 |

Tabla 23. Cuenta de resultados de los años 11-21 de operación de la planta para el octavo supuesto. En amarillo, se destacan la última cuota de deuda a pagar y el primer VAN positivo.

| Año                      | 11              | 12              | 13              | 14              | 15             | 16             | 17             | 18             | 19             | 20             | 21             |
|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Ingresos</b>          | 6.574.144,04 €  | 6.771.368,36 €  | 6.974.509,41 €  | 7.183.744,69 €  | 7.399.257,04 € | 7.621.234,75 € | 7.849.871,79 € | 8.085.367,94 € | 8.327.928,98 € | 8.577.766,85 € | 8.835.099,86 € |
| <b>Gastos</b>            | 2.502.098,90 €  | 2.577.161,87 €  | 2.863.712,00 €  | 2.949.623,36 €  | 3.038.112,07 € | 3.129.255,43 € | 3.223.133,09 € | 3.319.827,08 € | 3.419.421,90 € | 3.522.004,55 € | 3.627.664,69 € |
| <b>EBITDA</b>            | 4.072.045,14 €  | 4.194.206,49 €  | 4.110.797,41 €  | 4.234.121,33 €  | 4.361.144,97 € | 4.491.979,32 € | 4.626.738,70 € | 4.765.540,86 € | 4.908.507,08 € | 5.055.762,30 € | 5.207.435,17 € |
| <b>Amortizaciones</b>    | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € | 1.001.163,80 € |
| <b>BAIT</b>              | 3.070.881,34 €  | 3.193.042,69 €  | 3.109.633,60 €  | 3.232.957,52 €  | 3.359.981,16 € | 3.490.815,51 € | 3.625.574,89 € | 3.764.377,05 € | 3.907.343,28 € | 4.054.598,49 € | 4.206.271,36 € |
| <b>Deuda Viva</b>        | 2.835.160,26 €  | 476.335,47 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>Intereses</b>         | 70.879,01 €     | 11.908,39 €     | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>BAI</b>               | 3.000.002,33 €  | 3.181.134,30 €  | 3.109.633,60 €  | 3.232.957,52 €  | 3.359.981,16 € | 3.490.815,51 € | 3.625.574,89 € | 3.764.377,05 € | 3.907.343,28 € | 4.054.598,49 € | 4.206.271,36 € |
| <b>Impuestos</b>         | 1.156.400,58 €  | 1.201.683,58 €  | 1.183.808,40 €  | 1.214.639,38 €  | 1.246.395,29 € | 1.279.103,88 € | 1.312.793,72 € | 1.347.494,26 € | 1.383.235,82 € | 1.420.049,62 € | 1.457.967,84 € |
| <b>Beneficio Neto</b>    | 1.843.601,75 €  | 1.979.450,73 €  | 1.925.825,20 €  | 2.018.318,14 €  | 2.113.585,87 € | 2.211.711,64 € | 2.312.781,17 € | 2.416.882,79 € | 2.524.107,46 € | 2.634.548,87 € | 2.748.303,52 € |
| <b>FCF</b>               | 2.915.644,56 €  | 2.992.522,92 €  | 2.926.989,01 €  | 3.019.481,95 €  | 3.114.749,68 € | 3.212.875,44 € | 3.313.944,97 € | 3.418.046,60 € | 3.525.271,26 € | 3.635.712,67 € | 3.749.467,33 € |
| <b>Cuota de Deuda</b>    | 2.358.824,79 €  | 476.335,47 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>SD</b>                | 2.429.703,80 €  | 488.243,86 €    | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         | 0,00 €         |
| <b>RCSD</b>              | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            | 1,2            |
| <b>FCA</b>               | 485.940,76 €    | 2.504.279,06 €  | 2.926.989,01 €  | 3.019.481,95 €  | 3.114.749,68 € | 3.212.875,44 € | 3.313.944,97 € | 3.418.046,60 € | 3.525.271,26 € | 3.635.712,67 € | 3.749.467,33 € |
| <b>VAN</b>               | -1.650.494,52 € | -321.778,56 €   | 892.817,82 €    | 2.063.824,98 €  | 3.192.753,60 € | 4.281.065,67 € | 5.330.175,78 € | 6.341.452,43 € | 7.316.219,31 € | 8.255.756,56 € | 9.161.301,98 € |
| <b>VAN<sub>acc</sub></b> | -5.230.843,25 € | -4.118.913,40 € | -2.904.317,02 € | -1.733.309,86 € | -604.381,24 €  | 483.930,83 €   | 1.533.040,94 € | 2.544.317,59 € | 3.519.084,47 € | 4.458.621,71 € | 5.364.167,14 € |

Tabla 24. Cuenta de resultados correspondiente a los años 22-30 de operación de la planta. En verde, se destaca el VAN al final de proyecto.

| Año                             | 22              | 23              | 24              | 25              | 26              | 27              | 28              | 29              | 30              |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Ingresos</b>                 | 9.100.152,85 €  | 9.373.157,44 €  | 9.654.352,16 €  | 9.943.982,72 €  | 10.242.302,21 € | 10.549.571,27 € | 10.866.058,41 € | 11.192.040,16 € | 11.527.801,37 € |
| <b>Gastos</b>                   | 3.736.494,63 €  | 3.848.589,47 €  | 3.964.047,15 €  | 4.082.968,57 €  | 4.205.457,62 €  | 4.331.621,35 €  | 4.461.569,99 €  | 4.595.417,09 €  | 4.733.279,61 €  |
| <b>EBITDA</b>                   | 5.363.658,22 €  | 5.524.567,97 €  | 5.690.305,01 €  | 5.861.014,16 €  | 6.036.844,58 €  | 6.217.949,92 €  | 6.404.488,42 €  | 6.596.623,07 €  | 6.794.521,76 €  |
| <b>Amortizaciones</b>           | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  | 1.001.163,80 €  |
| <b>BAIT</b>                     | 4.362.494,42 €  | 4.523.404,16 €  | 4.689.141,20 €  | 4.859.850,35 €  | 5.035.680,78 €  | 5.216.786,11 €  | 5.403.324,61 €  | 5.595.459,26 €  | 5.793.357,96 €  |
| <b>Deuda Viva</b>               | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>Intereses</b>                | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>BAI</b>                      | 4.362.494,42 €  | 4.523.404,16 €  | 4.689.141,20 €  | 4.859.850,35 €  | 5.035.680,78 €  | 5.216.786,11 €  | 5.403.324,61 €  | 5.595.459,26 €  | 5.793.357,96 €  |
| <b>Impuestos</b>                | 1.497.023,60 €  | 1.537.251,04 €  | 1.578.685,30 €  | 1.621.362,59 €  | 1.665.320,19 €  | 1.710.596,53 €  | 1.757.231,15 €  | 1.805.264,82 €  | 1.854.739,49 €  |
| <b>Beneficio Neto</b>           | 2.865.470,81 €  | 2.986.153,12 €  | 3.110.455,90 €  | 3.238.487,76 €  | 3.370.360,58 €  | 3.506.189,59 €  | 3.646.093,46 €  | 3.790.194,45 €  | 3.938.618,47 €  |
| <b>FCF</b>                      | 3.866.634,62 €  | 3.987.316,93 €  | 4.111.619,71 €  | 4.239.651,57 €  | 4.371.524,39 €  | 4.507.353,39 €  | 4.647.257,26 €  | 4.791.358,25 €  | 4.939.782,27 €  |
| <b>Cuota de Deuda</b>           | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>SD</b>                       | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          | 0,00 €          |
| <b>RCSD</b>                     | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             | 1,2             |
| <b>FCA</b>                      | 3.866.634,62 €  | 3.987.316,93 €  | 4.111.619,71 €  | 4.239.651,57 €  | 4.371.524,39 €  | 4.507.353,39 €  | 4.647.257,26 €  | 4.791.358,25 €  | 4.939.782,27 €  |
| <b>VAN</b>                      | 10.034.052,32 € | 10.875.164,40 € | 11.685.756,33 € | 12.466.908,64 € | 13.219.665,44 € | 13.945.035,48 € | 14.643.993,25 € | 15.317.480,06 € | 15.966.405,01 € |
| <b><i>VAN<sub>acc</sub></i></b> | 6.236.917,48 €  | 7.078.029,56 €  | 7.888.621,49 €  | 8.669.773,80 €  | 9.422.530,60 €  | 10.147.900,63 € | 10.846.858,41 € | 11.520.345,21 € | 12.169.270,17 € |



## II. ANEXO: Diseño de equipos de la instalación

### Balance de materia

Para llevar a cabo el dimensionamiento de los equipos es necesario realizar los balances de materia. De esta manera, se obtienen cada de las materias primas necesarias, así como los productos de interés obtenidos en el proceso (biometano y digestato).

En primer lugar, es necesario conocer la cantidad de purines producidos en la comarca de La Hoya de Huesca. En este caso, al realizar las diferentes encuestas con nuestros proveedores, se toman como base de cálculo 50.000 cerdos. Teniendo en cuenta que cada cerdo aproximadamente produce 2,25 kg de purín/día, se calcula la cantidad de purines producidos al día.

$$50.000 \text{ cerdos} \times 2,25 \frac{\text{kg de purín}}{\text{día}} = 112.500 \text{ kg de purín / día}$$

Para conseguir las especificaciones necesarias en el proceso, es necesario realizar una codigestión. Para ello se emplea paja de trigo proporcionada por los mismos proveedores, ya que son agricultores y ganaderos en la comarca.

Para obtener la cantidad de paja trigo, se parte de la relación óptima C/N necesaria a la entrada en el biodigestor, siendo en este caso de 30:1. Se parte de los porcentajes de C y N descritos en la Tabla 25 y de la expresión siguiente:

$$\frac{C}{N} = \frac{C1xQ1 + C2xQ2}{N2xQ1 + N2xQ2}$$

Siendo Q1 y Q2, los caudales de paja de trigo y de purín.

Tabla 25. Porcentajes de C, N, sólidos totales (ST) y biogás producido para la materia prima.

| Materias primas   |     |       |        |     |                             |
|-------------------|-----|-------|--------|-----|-----------------------------|
|                   | C/N | N%    | C%     | ST% | Biogás (m <sup>3</sup> /kg) |
| <b>Purines</b>    | 16  | 1,50% | 25,00% | 32% | 0,0533                      |
| <b>Paja trigo</b> | 87  | 0,53% | 46,00% | 89% | 0,367                       |

A partir de los datos anteriores, se obtiene los valores descritos en la Tabla 26.

Tabla 26. Corrientes de cada materia.

| Balance de materia |               |                 |               |
|--------------------|---------------|-----------------|---------------|
| Corrientes         | 1             | 2               | 3             |
|                    | Caudal (kg/d) |                 |               |
| Purines            | 112500        | -               | -             |
| Paja de trigo      | 74750,8       | -               | -             |
| Agua               | 17805,6       | -               | 156984        |
| Biogás             | -             | 39809,78        | -             |
| Digestato          | -             | -               | 8262,33       |
| <b>TOTAL</b>       | <b>205056</b> | <b>39809,78</b> | <b>165247</b> |

Para llevar a cabo el cálculo de agua necesaria en el proceso se parte de que tiene que haber un 50% de sólidos totales en el digestor para que la obtención de biogás sea lo más eficiente posible. El balance de materia se describe en la Figura 1.

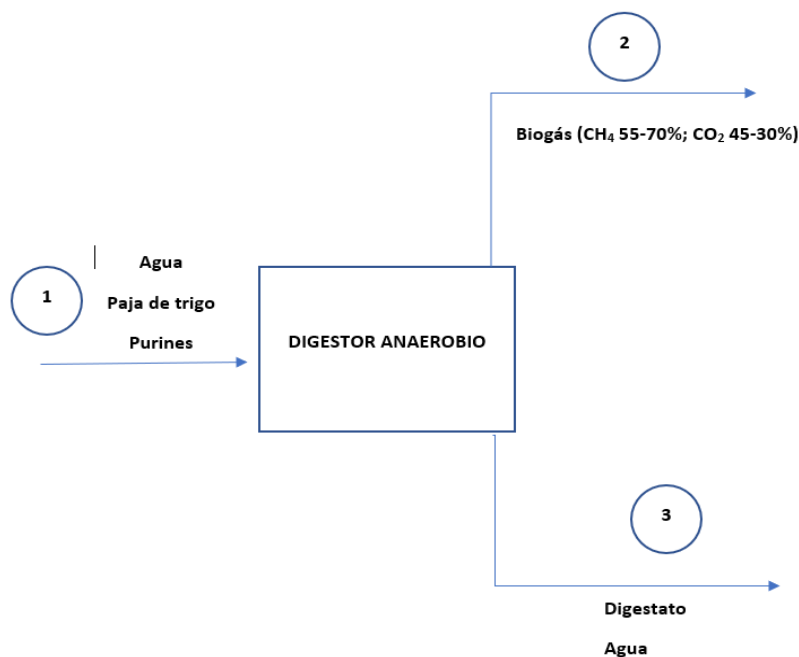


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de digestión anaerobia.

Teniendo en cuenta los valores de la tabla 25, se puede obtener el valor del caudal volumétrico de biogás obtenido en el proceso de digestión.

Por otro lado, como se ha comentado a lo largo del proyecto se va a llevar a cabo una etapa de upgrading para la purificación del biogás a biometano. Para este cálculo se parte de la composición obtenida de biometano en dicha etapa, la cual es aproximadamente de 97% y

del rendimiento de la etapa del proceso, siendo alrededor del 60%. Los valores se describen en la Tabla 27.

Tabla 27. Flujo de biometano obtenido a partir de biogás.

| Biogás (Nm <sup>3</sup> /d) | Biometano (Nm <sup>3</sup> /d) |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 6000                        | <b>19458,33</b>                |
| 27433,55                    |                                |
| <b>33433,55</b>             |                                |

### Diseño del biodigestor

Para llevar a cabo el diseño del biorreactor se parten de los balances de materia realizados anteriormente. En primer lugar, se parte de un biorreactor tipo Batch discontinuo de acero al carbono de 1%, con un espesor de 6,35 mm para cumplir las normas API 650, como marca el fabricante.

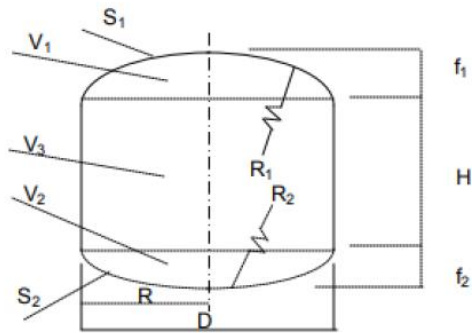
Para este tipo de biorreactores se toma un tiempo de retención hidráulico de 35 días. Los datos de partida se describen en las Tabla 28 y Tabla 29

Tabla 28. Datos de partida para el diseño del biodigestor.

| TRH (Días)          | 35                            |
|---------------------|-------------------------------|
| Materias de entrada | Densidad (kg/m <sup>3</sup> ) |
| Agua                | 1000                          |
| Purines             | 993                           |
| Paja de trigo       | 300                           |

Tabla 29. Datos de partida para el diseño del biodigestor.

|  | Volumen de carga (m <sup>3</sup> /d) |
|--|--------------------------------------|
| <b>Purines</b>                                   | 113,29                               |
| <b>Paja de trigo</b>                             | 249,17                               |
| <b>Agua</b>                                      | 17,81                                |
| <b>Carga Total</b>                               | 380,27                               |
| <b>Volumen total (m<sup>3</sup>)</b>             | 13309,38                             |
| <b>Volumen sobredimensionado (m<sup>3</sup>)</b> | 13309,00                             |
| <b>Reactor 1</b>                                 | 6654,50                              |
| <b>Reactor 3</b>                                 | 4436,33                              |
| <b>Reactor 4</b>                                 | 3327,25                              |
| <b>Presión (kPa)</b>                             | 151,33                               |



| For volume  | For geometrical dimensions  |
|---|-----------------------------|
| $V_c \leq 5\% V$  | $D = 1.3078 \times V^{1/3}$ |
| $V_s \leq 15\% V$   | $V_1 = 0.0827 D^3$          |
| $V_{gs} + V_f = 80\% V$   | $V_2 = 0.05011 D^3$         |
| $V_{gs} = V_H$  | $V_3 = 0.3142 D^3$          |
| $V_{gs} = 0.5 (V_{gs} + V_f + V_s) K$                               | $R_1 = 0.725 D$             |
| Where K = Gas production rate per<br>$m^3$ digester volume per day. | $R_2 = 1.0625 D$            |
| For Bangladesh K = 0.4<br>$m^3/m^3d.$                               | $f_1 = D/5$                 |
|   | $f_2 = D/8$                 |
|   | $S_1 = 0.911 D^2$           |
|   | $S_2 = 0.8345 D^2$          |

Teniendo en cuenta los datos partida y las ecuaciones para el diseño, se obtienen los valores descritos en la Tabla 30.

Tabla 30. Resultados para el diseño del biodigestor.

| DISEÑO                         | Reactor     | 2 reactores | 3 reactores | 4 reactores |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Volumen normalizado ( $m^3$ )  | 16636,3     | 8318,8      | 5545,0      | 4158,8      |
| Diámetro (m)                   | <b>33,4</b> | <b>26,5</b> | <b>23,1</b> | <b>21,0</b> |
| Volumen del cilindro ( $m^3$ ) | 11691,9     | 5846,4      | 3897,0      | 2922,8      |
| Altura del cilindro (m)        | 13,4        | 10,6        | 9,3         | 8,4         |
| Volumen cabeza ( $m^3$ )       | 3077,4      | 1538,8      | 1025,7      | 769,3       |
| Altura cabeza (m)              | 6,7         | 5,3         | 4,6         | 4,2         |
| Volumen fondo ( $m^3$ )        | 1864,7      | 932,4       | 621,5       | 466,1       |
| Altura de fondo (m)            | 4,2         | 3,3         | 2,9         | 2,6         |
| Altura total (m)               | <b>24,2</b> | <b>19,2</b> | <b>16,8</b> | <b>15,2</b> |
| Área ( $m^2$ )                 | 808,15      | 509,13      | 388,50      | 320,70      |

## Diseño del tanque del almacenamiento de biometano

Para llevar a cabo el diseño del tanque de almacenamiento, se parte del caudal volumétrico de biometano, tiempo de almacenaje y condiciones de almacenaje.

Tabla 31. Condiciones de presión y temperatura del recipiente de biometano.

| Condiciones del recipiente biometano      |          |
|---|----------|
| P (KPa)                                   | 12410,56 |
| T (°C)                                    | 25       |
| Q (Nm <sup>3</sup> /d)                    | 19458,33 |
| V ALMACENADO EN 35 DÍAS (m <sup>3</sup> ) | 6069,2   |

## Cálculo de la energía necesaria para evaporar el agua procedente del digestato.

En este caso se parte de la cantidad de agua calculada en el balance de materia y de los datos de partida descritos en la Tabla 32.

Tabla 32. Datos de partida para el cálculo de la energía necesaria para evaporar el agua.

| Datos de partida |     |
|------------------|-----|
| Lf (g/cal)       | 80  |
| Cp (cal/°C g)    | 1   |
| Tf (°C)          | 100 |
| T0 (°C)          | 36  |

Siendo Lf la energía de evaporización del agua, Cp el calor específico del agua, Tf temperatura final del agua y T0 la temperatura a la que entra en la piscina donde se lleva a cabo el calentamiento por medio de solar térmica de baja temperatura.

Para llevar a cabo este cálculo, se emplean las expresiones.

$$Q1 = m Cp (Tf - T0)$$

$$Q1 = m Lf$$

$$\text{Energía evaporización} = Q1 + Q2$$

Con los datos de partida y las ecuaciones descritas se obtienen los datos descritos en la Tabla 33

Tabla 33. Cantidad de energía necesaria para evaporar el agua.

|      | m (kg/d)  | Q1 cal/d   | Q2 cal/d    | QT cal/d    | QT kJ/h    | Ptérmica (kW) |
|------|-----------|------------|-------------|-------------|------------|---------------|
| Agua | 156984,36 | 8549319592 | 12558749063 | 21108068655 | 3682302,53 | 1022,86       |

### Diseño del intercambiador.

Para llevar a cabo el diseño del intercambiador de calor se parte de las siguientes expresiones.

$$Q = F \cdot \left( \sum_{i=1}^i C_{p_i} \cdot y_i \cdot T'_{n-1} - \sum_{i=1}^i C_{p_i} \cdot y_i \cdot T'_n \right)$$

Siendo F el caudal másico en kg/s, Cp es el calor específico en kJ/kg K,  $T'_{n-1}$  la temperatura del fluido frío a la entrada en K y  $T'_n$  la temperatura del fluido frío a la salida en K.

$$Q = A \cdot U \cdot \Delta T_{ml} \cdot F_T$$

Donde Q es la cantidad de calor calculado en la expresión anterior en kW, A es el área de transmisión de calor m<sup>2</sup>, U es el coeficiente global de transmisión de calor kW/m<sup>2</sup> °C,  $\Delta T_{ml}$  es la diferencia de temperatura media logarítmica en °C y FT se trata de un factor de corrección que depende de la relación entre temperaturas y el rendimiento del cambiador, se toma un valor de 0,8.

Calculando el valor de  $\Delta T_{ml}$ , se puede obtener el valor el área de intercambio de calor, cuyo nos servirá para estimar un coste del equipo. La expresión para el cálculo de la diferencia de temperatura media logarítmica es la descrita a continuación.

$$\Delta T_{ml} = \frac{(T'_n - T''_{n-1}) - (T'_{n-1} - T''_n)}{\ln \left( \frac{T'_n - T''_{n-1}}{T'_{n-1} - T''_n} \right)}$$

Donde  $T'_n$  es la temperatura de salida del fluido caliente,  $T'_{n-1}$  es la temperatura de entrada del fluido caliente,  $T''_n$  es la temperatura de salida del fluido frío y  $T''_{n-1}$  es la temperatura de entrada del fluido frío.

Se obtienen los siguientes resultados descritos en la Tabla 34.

Tabla 34. Resultados para el diseño del intercambiador de calor

| <b>F (kg/s)</b>                   | <b>Cp (Kg/kg K)</b> | <b>Q (kJ/s)</b>    |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>43836569,34</b>                | <b>4,189</b>        | <b>1808,962126</b> |
| <b>T1 caliente</b>                |                     | <b>150</b>         |
| <b>T2 caliente</b>                |                     | <b>80</b>          |
| <b>T1 FRIO</b>                    |                     | <b>36</b>          |
| <b>T2 FRIO</b>                    |                     | <b>100</b>         |
| <b><math>\Delta T_{ml}</math></b> |                     | <b>46,94</b>       |
| <b>U (kW/m<sup>2</sup> K)</b>     |                     | <b>0,75</b>        |
| <b>A (m<sup>2</sup>)</b>          |                     | <b>64,23</b>       |
| <b>Cp (kJ/kg K)</b>               |                     | <b>4,19</b>        |
| <b>m agua+ glicol (Kg/s)</b>      |                     | <b>6,75</b>        |

#### Estimación instalación solar térmica mediante Fresnel.

Tomando como referencia el trabajo de fin de grado “Evaluación Térmica de un Concentrador Tipo Fresnel Lineal” se establecieron los m<sup>2</sup> necesarios para nuestra planta.

Por otra parte, se contactó con Eduardo Zarza Romero, profesor del módulo de energía solar térmica de la Escuela de Organización Industrial. Su referencia acerca de los costes de la industria fueron los siguientes:

1. Entre 1000-3000 m<sup>2</sup> de captadores □ Coste = 350 €/m<sup>2</sup>
2. < 1000 m<sup>2</sup> de captadores □ Coste = 380 €/m<sup>2</sup>

Estos costes son para captadores ya instalados y listos para funcionar.

En nuestro caso, el área resultó 1607 m<sup>2</sup>, con lo que se escogió el caso número uno, resultando un precio total de 562.450 €.

### III. ANEXO. Resultados de encuestas a ganaderos

#### ➤ Encuesta 1

#### CUESTIONARIO GANADEROS/ AGRICULTOR

1. Nombre de la empresa, granja o dueño

Explotaciones Ganaderas Bernad - Tramacad

2. Actualmente, ¿cuántas cabezas de ganado tiene? (Porcinas, equinas, vacunas, ovinas o caprinas)

6500 porcinos de cebo

3. ¿Únicamente es ganadero o también es agricultor?

Las dos cosas

4. En caso de ser agricultor, ¿emplea los purines y/o estiércol como abono?

Si

5. En caso afirmativo, ¿aplica algún tratamiento en especial a los purines o estiércol?

Ahora lo voy a tener que explicar, hasta ahora no

6. ¿Cuánto dinero le costaría abonar sus campos si no usara los purines o estiércol?

A veces lo mismo que echar purin

7. ¿Qué ahorro le supone el uso de los purines o estiércol como fertilizante?

Depende del precio del abono y lo lejos que tenga que ir el purin.

8. ¿Qué cantidades de fertilizante necesita un campo de cultivo estándar al año?

|        |             |       |       |
|--------|-------------|-------|-------|
| Cebada | 250 kg de N | 150 P | 150 K |
| Maíz   | 600 " "     | 300 " | 300 " |

9. En caso de que usted no sea agricultor, ¿qué suele hacer con los purines o estiércol de su ganado?



10. ¿Podría dar una estimación de cuántos kilogramos o litros de heces genera uno de sus animales o el total de sus animales al día, mes o año?

Unos 500 kg / animal / año.

11. ¿Le supone un gran coste la gestión de su residuo?

No mucho

12. ¿Ve algún problema en la forma de gestionar de los purines en su comarca?

Si

13. ¿Qué le parecería una planta de producción de biogás a partir de las heces de sus animales y de desechos agrarios que permitiera vender el gas a empresas distribuidoras y generadoras de energía y, al mismo tiempo, convertir las heces y desechos en un abono de bajo coste y más bajo en nitrógeno, que no contaminara los campos y las aguas de su comarca?

Buen

14. ¿Estaría dispuesto a ceder las heces de sus animales para su posterior transformación en biogás y fertilizante?

Si

15. Si es usted también agricultor, ¿estaría dispuesto a ceder también los rastrojos que quedan tras recoger la cosecha para el mismo proceso de transformación?

Si

16. ¿Estaría dispuesto a transportar usted mismo los purines, estiércol o desechos agrarios hasta la instalación de procesamiento?

Gratis no

17. ¿Estaría dispuesto a comprar el fertilizante producido en la instalación para abonar sus campos?

Depende del precio

18. ¿Le sería más atractiva la idea si se le ofreciera ser accionista del proyecto, recibiendo dividendos de la venta del gas y del fertilizante?

Habría que ver la rentabilidad del proyecto.

➤ Encuesta 2.

CUESTIONARIO GANADEROS/ AGRICULTOR

1. Nombre de la empresa, granja o dueño

Agripeyo s.c - Pucyo Faimar.

2. Actualmente, ¿cuántas cabezas de ganado tiene? (Porcinas, equinas, vacunas, ovinas o caprinas)

600 TERNEROS.

3. ¿Únicamente es ganadero o también es agricultor?

AMBAS OPCIONES

4. En caso de ser agricultor, ¿emplea los purines y/o estiércol como abono?

SI EN NUESTRA EXPLOTACION.

5. En caso afirmativo, ¿aplica algún tratamiento en especial a los purines o estiércol?

NINGUNO

6. ¿Cuánto dinero le costaría abonar sus campos si no usara los purines o estiércol?

APROX 12000 - 15000 € DEPENDIENDO DEL PRECIO EN CADA MOMENTO.

7. ¿Qué ahorro le supone el uso de los purines o estiércol como fertilizante?

EN ESTOS MOMENTOS AL PRECIO QUE VAN LOS FERTILIZANTES BASTANTE AHORRO, YA QUE EN 6 MESES HAN PASADO DE 300€/tn a

8. ¿Qué cantidades de fertilizante necesita un campo de cultivo estándar al año? 4000€/TN

CEBADA } SECAÑO { 250 KG SIEMBRA.  
TRIGO } } 250 KG COBERTERA.

9. En caso de que usted no sea agricultor, ¿qué suele hacer con los purines o estiércol de su ganado?

10. ¿Podría dar una estimación de cuántos kilogramos o litros de heces genera uno de sus animales o el total de sus animales al día, mes o año?

APROX 600 TERNERO 365 DIAS ESTABULADOS  
2.200.000 KG ESTIERCOL / APROX.

11. ¿Le supone un gran coste la gestión de su residuo?

NO

12. ¿Ve algún problema en la forma de gestionar de los purines en su comarca?

BASTANTE, A DIA DE HOY EN ANTIRENTABLE.

13. ¿Qué le parecería una planta de producción de biogás a partir de las heces de sus animales y de desechos agrarios que permitiera vender el gas a empresas distribuidoras y generadoras de energía y, al mismo tiempo, convertir las heces y desechos en un abono de bajo coste y más bajo en nitrógeno, que no contaminara los campos y las aguas de su comarca?

LA IDEA ES BUENA, LUEGO HAY QUE LLEVARLA  
A LA PRACTICA.

14. ¿Estaría dispuesto a ceder las heces de sus animales para su posterior transformación en biogás y fertilizante?

A CAMBIO DE ABONO TRANSFORMADO.

15. Si es usted también agricultor, ¿estaría dispuesto a ceder también los rastrojos que quedan tras recoger la cosecha para el mismo proceso de transformación?

SI

16. ¿Estaría dispuesto a transportar usted mismo los purines, estiércol o desechos agrarios hasta la instalación de procesamiento?

NO

17. ¿Estaría dispuesto a comprar el fertilizante producido en la instalación para abonar sus campos?

A UN COSTE ASEQUIBLE.

18. ¿Le sería más atractiva la idea si se le ofreciera ser accionista del proyecto, recibiendo dividendos de la venta del gas y del fertilizante?

HABRÍA QUE SABER CONDICIONES ANTES .

➤ Encuesta 3.

CUESTIONARIO GANADEROS/ AGRICULTOR

1. Nombre de la empresa, granja o dueño

José El puente (Sangameu)

2. Actualmente, ¿cuántas cabezas de ganado tiene? (Porcinas, equinas, vacunas, ovinas o caprinas)

Explotación terneros ceba.  
600 cabezas.

3. ¿Únicamente es ganadero o también es agricultor?

Agricultor  
Ganadero.

4. En caso de ser agricultor, ¿emplea los purines y/o estiércol como abono?

Si

5. En caso afirmativo, ¿aplica algún tratamiento en especial a los purines o estiércol?

Ninguno.

6. ¿Cuánto dinero le costaría abonar sus campos si no usara los purines o estiércol?

Con el estiércol que producen las 600 terneras  
al año tiro estiércol en 60 hectáreas.

7. ¿Qué ahorro le supone el uso de los purines o estiércol como fertilizante?

Actualmente los fertilizantes van carísimos pero  
en épocas normales aprox. 10000 € / año.  
a 300 € / hectárea.

8. ¿Qué cantidades de fertilizante necesita un campo de cultivo estándar al año?

En secano aprox - 300 kg en lodo al sembrar  
300 kg en cobertura.

9. En caso de que usted no sea agricultor, ¿qué suele hacer con los purines o estiércol de su ganado?

10. ¿Podría dar una estimación de cuántos kilogramos o litros de heces genera uno de sus animales o el total de sus animales al día, mes o año?

Aprox 4 TONELADAS / AÑO / ANIMAL .

11. ¿Le supone un gran coste la gestión de su residuo?

El coste de gasoil para aplicarlos en los campos.  
de la maquinaria.

12. ¿Ve algún problema en la forma de gestionar de los purines en su comarca?

No

13. ¿Qué le parecería una planta de producción de biogás a partir de las heces de sus animales y de desechos agrarios que permitiera vender el gas a empresas distribuidoras y generadoras de energía y, al mismo tiempo, convertir las heces y desechos en un abono de bajo coste y más bajo en nitrógeno, que no contaminara los campos y las aguas de su comarca?

- Me parece bien, siempre y cuando sea repercutiese en mi explotación el ahorro de aplicar fertilizante.

14. ¿Estaría dispuesto a ceder las heces de sus animales para su posterior transformación en biogás y fertilizante?

- A cambio de algo, si.

15. Si es usted también agricultor, ¿estaría dispuesto a ceder también los rastrojos que quedan tras recoger la cosecha para el mismo proceso de transformación?

Si

16. ¿Estaría dispuesto a transportar usted mismo los purines, estiércol o desechos agrarios hasta la instalación de procesamiento?

No

17. ¿Estaría dispuesto a comprar el fertilizante producido en la instalación para abonar sus campos?

- Dependiendo del precio, si es mas economico.  
que el fertilizante que compramos al intermediario.  
Si

18. ¿Le sería más atractiva la idea si se le ofreciera ser accionista del proyecto, recibiendo dividendos de la venta del gas y del fertilizante?

- Dependiendo condiciones y viabilidad del proyecto



➤ Encuesta 4

CUESTIONARIO GANADEROS/ AGRICULTOR

1. Nombre de la empresa, granja o dueño

Luis Torres (Ibiza)

2. Actualmente, ¿cuántas cabezas de ganado tiene? (Porcinas, equinas, vacunas, ovinas o caprinas)

2000 cabezas ovino.

3. ¿Únicamente es ganadero o también es agricultor?

Agricultor  
Ganadero

4. En caso de ser agricultor, ¿emplea los purines y/o estiércol como abono?

Lo empleamos en nuestros campos.

5. En caso afirmativo, ¿aplica algún tratamiento en especial a los purines o estiércol?

Ninguno

6. ¿Cuánto dinero le costaría abonar sus campos si no usara los purines o estiércol?

Al precio de hoy, 50 hect que uso estiércol.  
aprox. 20000 €, a precio año pasado 10000 €.

7. ¿Qué ahorro le supone el uso de los purines o estiércol como fertilizante?

Bastante.

8. ¿Qué cantidades de fertilizante necesita un campo de cultivo estándar al año?

Dependiendo si es secano o regadío.  
Si es regadío el doble.

9. En caso de que usted no sea agricultor, ¿qué suele hacer con los purines o estiércol de su ganado?

10. ¿Podría dar una estimación de cuántos kilogramos o litros de heces genera uno de sus animales o el total de sus animales al día, mes o año?

2000 kg / año      total 2000.000 kg

11. ¿Le supone un gran coste la gestión de su residuo?

Poco, el coste del gasoil de transportarlo a los campos.

12. ¿Ve algún problema en la forma de gestionar de los purines en su comarca?

Si, la infraestructura que se necesita para cubrir el volumen de estiércol que genera.

13. ¿Qué le parecería una planta de producción de biogás a partir de las heces de sus animales y de desechos agrarios que permitiera vender el gas a empresas distribuidoras y generadoras de energía y, al mismo tiempo, convertir las heces y desechos en un abono de bajo coste y más bajo en nitrógeno, que no contaminara los campos y las aguas de su comarca?

- la idea es buena pero en la práctica hay que ver la viabilidad.

14. ¿Estaría dispuesto a ceder las heces de sus animales para su posterior transformación en biogás y fertilizante?

- Si el estiércol lo transforman en fertilizante y nos lo compensan con fertilizante de pabón <sup>traces</sup>

15. Si es usted también agricultor, ¿estaría dispuesto a ceder también los rastrojos que quedan tras recoger la cosecha para el mismo proceso de transformación?

- A cambio de aporte económico o de fertilizante transformado.

16. ¿Estaría dispuesto a transportar usted mismo los purines, estiércol o desechos agrarios hasta la instalación de procesamiento?

Dependiendo las distancias y el coste.

17. ¿Estaría dispuesto a comprar el fertilizante producido en la instalación para abonar sus campos?

- Si, siempre y cuando los precios sean competitivos con el mercado.

18. ¿Le sería más atractiva la idea si se le ofreciera ser accionista del proyecto, recibiendo dividendos de la venta del gas y del fertilizante?

Preferir ser socio que aportarse el estacional a cambio de llevarnos fertilizante a cambio sin llegar a ser accionistas. Cada uno a lo que sabe hacer.