



TrezemTech
Generadores eléctricos de alta tecnología, sostenibilidad y eficiencia

Plan de Negocios Trezem Tech

MBA Full time. EOI. 2014



Pilar Carrión Gómez Cobián



Alejandro Díaz Peláez



Alvaro Lucio-Villegas Prieto



Sergio Temprado collado

Mariano Muñoz Sánchez (Tutor de proyectos)

Contenido

Introducción.....	5
Descripción de la empresa.....	7
Situación actual.....	7
Misión	7
Visión.....	8
Análisis Externo.....	10
Análisis político	10
Normativa que regula el sector eléctrico en España	11
Análisis Social	15
Análisis económico	16
Análisis Tecnológico. Pilas de combustible.....	17
Tecnológico.....	18
Patentes y modelos de utilidad	19
Análisis Tecnológico. Análisis del resto de alternativas.....	22
Generadores procedentes de energía renovables	22
Energía solar.....	22
Energía eólica.....	24
Generadores que usan combustibles que, pueden ser, renovables o no	25
Generador diésel.....	25
Generador de turbina de gas.....	26
Análisis económico frente a alternativas.....	27
Análisis interno	29
Necesidad de un prototipo	29
Coste del prototipo.....	30
Análisis del sector eléctrico	34
Sector Eléctrico tradicional.....	34
Electricidad en la empresa.....	39
Sector eléctrico de energía distribuida generadores autónomos	40
Sector eléctrico de energía distribuida células de combustible	41
Competidores por segmento	42

3 Plan de Negocios Trezem Tech

Distribución de competidores.....	65
Análisis DAFO	69
Plan de Marketing.....	72
Segmentación	72
Posicionamiento	73
Objetivos estratégicos	74
Líneas estratégicas.....	74
Palancas	78
Producto	78
Servicios de apoyo	79
Calidad	80
Precio	81
Comunicación	83
Plan de comunicación	83
Briefing de comunicación	84
Comercialización y distribución	87
Estrategia general de ventas.....	87
Justificación de la previsión de ventas.....	92
Internacionalización.....	95
Distribución.....	96
Presupuesto plan de marketing.....	97
Estrategia de operación implantación	100
Plan de operaciones.....	101
Claves de generación de valor	101
Proceso de fabricación de una unidad generadora.....	107
Proveedores.....	110
Instalaciones y procesos de transformación y elaboración.....	118
Planta de producción	118
Procesos de control (calidad y productividad)	124
Sistemas de gestión	124
Detalle de recursos y costes asociados al plan de Operaciones.....	126

Plan de recursos humanos.....	131
Organigrama	131
Política de Selección de Personal.....	136
Coste asociado al plan de recursos humanos.....	137
Plan financiero	141
Hipótesis contempladas.....	141
Inversiones previstas	141
Financiación	145
Estados financieros provisionales.....	149
Cuenta de resultados	149
Balance.....	151
Evolución de activos.....	154
Ratios de Gestión	154
Valoración de la empresa	155
Bibliografía utilizada	157

Introducción

El presente plan de negocio está enfocado en la producción y comercialización de células de combustible tipo SOFC. Ofertamos una gama de productos basados en esta tecnología, muy novedosa, que hace posible aprovechar la energía de manera eficiente reduciendo considerablemente el consumo de combustible, las emisiones de CO₂, SO_x y NO_x ahorrando costes operativos.

En la línea de las tecnologías verdes la basada en células de combustible se presenta como la alternativa de generadores eléctricos más novedosa y prometedora para el futuro, estando presente cada día más en redes de transporte, aplicaciones portátiles o energía para el hogar. Aquí proponemos su aplicación en la industria y hacemos uso del concepto de energía distribuida.

Este concepto, hace referencia a la no necesidad de cableado para poder llevar la electricidad ya que esta se produce en el lugar donde se necesita, de esta forma, explotaciones que antes no eran rentables hoy en día si podrán serlo gracias a esta nueva tecnología.

Asimismo ofertamos una gama de productos para energía de reserva aprovechando que las grandes infraestructuras necesitan de tener generadores de emergencia que no spongian un gran coste de operación.

Este proyecto está avalado por los más prestigiosos científicos del sector de las células de combustible, además de estar apoyado en el crecimiento exponencial que este mercado ha experimentado en los últimos años liderado por empresas como Bloom Energy que ya comercializan este tipo de productos en Estados Unidos.

Este plan de negocios esta realizado en la Escuela de Organización Industrial, por el curso MBA full time 2013/2014, cuyos miembros se detallan a continuación.

Pilar Carrión Gómez Cobián

Alejandro Díaz Peláez

Alvaro Lucio-Villegas Prieto

Sergio Temprado Collado

0. La empresa

Descripción de la empresa

Situación actual

Hoy en día no se concibe ninguna actividad industrial o cotidiana sin electricidad. Sin embargo, hoy en día, la electricidad necesita ser transportada desde el punto de producción hasta el punto de consumo, lo que supone una infraestructura costosa y delicada que hay que mantener y operar. Asimismo hoy en día cada vez más empresas requieren de instalaciones eléctricas en zonas aisladas, ya que muchas industrias del mundo moderno están forzosamente en zonas donde no se puede llegar con facilidad, así son la industria minera, construcciones e infraestructuras o algunas instalaciones de ocio.

Es necesario por tanto implementar nuevas soluciones que nos ayuden a aprovechar de manera más eficiente los combustibles de los que disponemos y además, nos hagan independientes de una red de distribución que está cada día más obsoleta.

No debemos olvidar que aunque en Europa la red eléctrica de distribución es de alta calidad, en la mayor parte del mundo esta red es deficiente y presenta grandes dificultades para abastecer de energía a la industria y al ciudadano.

Misión

Trezem Technologies es una empresa que fabrica y comercializa generadores de energía de alta tecnología basados en células de combustible SOFC, que no necesitan red de distribución, tienen una altísima eficiencia eléctrica y alta eficiencia combinada, para empresas y/o instalaciones aisladas forzosamente o que deseen deslocalizarse territorialmente. Asimismo fabrica generadores de reserva para instalaciones que por normativa estén obligadas a tenerlo.



Imagen 1. Prototipo de Generador SOFC 25 Kw. Fuente: Redoxpowersystem

Visión

Ser la principal alternativa al suministro energético tradicional aportando a nuestros clientes seguridad, fiabilidad, eficiencia y rentabilidad, siendo un valor añadido a su producto y marca.

1. Análisis estratégico

Análisis Externo

Análisis político

La actual situación energética en España deja en entredicho el modelo eléctrico vigente. Las continuas subidas de tarifas que el usuario tiene que pagar están produciendo un descontento hacia las compañías eléctricas, unido a los numerosos impuestos que se paga por la electricidad en España.

Este año las subvenciones para la compra de energías renovables se han dejado de impulsar debido, al déficit tarifario que se tiene con las compañías eléctricas.

Hace treinta años que se intenta buscar una solución a la problemática de la emisión de gases con efecto invernadero. Primero, fue el Tratado de Montreal de 1987 cuyo fin era disminuir la producción y consumo de sustancias que agotan la capa de ozono. Con él, se trataba reducir la cantidad de éstas que existen en la atmosfera, resguardando así la débil capa de ozono de nuestro planeta. Se piensa que si los objetivos marcados se cumplen, la capa de ozono podría recuperarse en el año 2050.

Después de éste se firmó el Tratado de Kioto de 1997, un acuerdo internacional de la CMNUCC en el que se marca como objetivo la reducción de seis tipos de gases de efecto invernadero que son los causantes del calentamiento global. El ambicioso objetivo de este Tratado no ha sido suscrito por estados importantes como es el caso de EEUU o de Australia. No obstante, si realizaron, junto a otros países como Japón, China o la India, un “complemento” de dicho Tratado, la creación de la Asociación Asia-Pacífico sobre Desarrollo Limpio y Clima, la cual defiende un recorte de emisiones de gases de efecto invernadero para combatir el calentamiento global.

Europa, como líder en el mercado de tecnologías verdes intenta luchar contra el cambio climático, para ello, nace la Estrategia 2020, que pretende reducir un mínimo de un 20% las emisiones de gases con efecto invernadero en relación a las del año 1990 y además incrementar el consumo de energía procedente de fuentes renovables hasta el 20%.

A continuación podemos ver los objetivos previstos por la Estrategia 2020.

Estrategia 2020 Europea

Esta propuesta promueve la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) para, entre otras cosas, crear nuevas fuentes de energía más limpias, más eficientes que, aseguren la sostenibilidad a largo plazo de Europa. Entre las medidas propuestas se encuentran;

1. Asegurar la reducción de las emisiones de GEI en Europa, dando especial importancia a las medidas relacionadas con el sector energético. Según el

11 Plan de Negocios Trezem Tech

inventario nacional, siguiendo la clasificación IPCC, en el año 2005, el total de las emisiones relacionadas con el procesado de la energía fueron el 78,87% de las emisiones nacionales.

2. Contribuir al desarrollo sostenible y al cumplimiento de nuestros compromisos de cambio climático fortaleciendo el uso de los mecanismos de flexibilidad basados en proyectos.
3. Impulsar medidas adicionales de reducción en los sectores difusos. .
4. Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente a energía limpia y cambio climático.
5. Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático y energía limpia.
6. Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.
7. Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.

Tras haber realizado encuestas a distintos expertos del sector, cabe destacar que la oferta de pilas de combustibles, capaces de utilizar distintos combustibles, renovables o no, junto al hidrógeno está considerada como una revolución y la energía del futuro. Se prevé que esta tecnología ayude a solucionar los problemas de Europa ocasionados, por su dependencia del combustible exterior, y una infraestructura sobredimensionada. Es más eficiente con respecto a los métodos de producción de energías actual y combatiría contra el efecto invernadero, propuestas que, son promovidas por dicha estrategia y apoyado por el protocolo de Kioto.

Normativa que regula el sector eléctrico en España

Detallaremos brevemente la disposición general publicada en el BOE del 27 de Diciembre de 2013 que regula el sector eléctrico en España. Haciendo referencia en nuestro caso a las modalidades de autoconsumo que regula la normativa.

El suministro de energía eléctrica constituye un servicio de interés económico general, pues la actividad económica y humana no puede entenderse hoy en día sin su existencia.

Se están impulsando iniciativas para reforzar Europa en un entorno energético deficiente. Fundamentalmente la propuesta 2020.

La ordenación de ese servicio distingue actividades realizadas en régimen de monopolio natural y otras en régimen de mercado.

La aprobación de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, supuso el inicio del proceso de liberalización progresiva del sector mediante la apertura de las redes a terceros, el establecimiento de un mercado organizado de negociación de la energía y la reducción de la intervención pública en la gestión del sistema.

Así, se procedió a la desintegración vertical de las distintas actividades, segregando las actividades en régimen de monopolio natural, transporte y distribución, de aquéllas que se desarrollan en régimen de libre competencia, generación y comercialización. La retribución de la actividad de producción se basó en la organización de un mercado mayorista, abandonando el principio de reconocimiento de costes. En el caso de las redes, se estableció el principio de acceso de terceros a las redes, y su régimen retributivo continuaría siendo fijado administrativamente, en función de los costes de la actividad. Con esta ley apareció además la actividad de comercialización de energía eléctrica como una actividad independiente del resto de actividades destinadas al suministro, actividad que fue dotada de un marco normativo para permitir la libertad de contratación y elección por parte de los consumidores. Por último, se encomendó la gestión del sistema a sendas sociedades mercantiles y privadas, responsables respectivamente, de la gestión económica y técnica del sistema.

La Ley 54/1997, de 27 de noviembre, ha contribuido notablemente al cumplimiento de los compromisos derivados del paquete Energía y Cambio Climático, que establecen como objetivos para 2020 la reducción de gases de efecto invernadero del 20 por ciento en la Unión Europea con respecto a 1990, alcanzar un 20 por ciento de participación de energías renovables en la energía primaria y conseguir un 20 por ciento de mejora de la eficiencia energética.

La elevada penetración de las tecnologías de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, incluidas en el denominado régimen especial de producción de energía eléctrica, ha ocasionado que su regulación singular ligada a la potencia y a su tecnología carezca de objeto. Por el contrario, hace preciso que la regulación contemple a estas instalaciones de manera análoga a la del resto de tecnologías que se integran en el mercado, y en todo caso, que sean consideradas por razón de su tecnología e implicaciones en el sistema, en lugar de por su potencia, por lo que se abandonan los conceptos diferenciados de régimen ordinario y especial. Por este motivo se procede a una regulación unificada, sin perjuicio de las consideraciones singulares que sea preciso establecer.

El régimen retributivo de las energías renovables, cogeneración y residuos se basará en la necesaria participación en el mercado de estas instalaciones, complementado los

ingresos de mercado con una retribución regulada específica que permita a estas tecnologías competir en nivel de igualdad con el resto de tecnologías en el mercado. Esta retribución específica complementaria será suficiente para alcanzar el nivel mínimo necesario para cubrir los costes que, a diferencia de las tecnologías convencionales, estas no puedan recuperar en el mercado y les permitirá obtener una rentabilidad adecuada con referencia a la instalación tipo en cada caso aplicable.

El desarrollo del autoconsumo como fuente alternativa de generación de electricidad al margen del sistema eléctrico requiere la regulación de una actividad que no tenía hasta la fecha un marco legal y reglamentario específico. La ley tiene por finalidad garantizar un desarrollo ordenado de la actividad, compatible con la necesidad de garantizar la sostenibilidad técnica y económica del sistema eléctrico en su conjunto. En este sentido, el articulado de la ley establece la obligación de las instalaciones de autoconsumo de contribuir a la financiación de los costes y servicios del sistema en la misma cuantía que el resto de los consumidores. Transitoriamente, se establecen excepciones para los casos en los que el autoconsumo supone una reducción de costes para el sistema y para las instalaciones existentes de cogeneración.

En relación al apartado de autoconsumo, donde nos encontramos por la competencia técnica de nuestros generadores, detallamos el artículo que hace referencia a esta competencia.

Artículo 9. Autoconsumo de energía eléctrica.

1. A los efectos de esta ley, se entenderá por autoconsumo el consumo de energía eléctrica proveniente de instalaciones de generación conectadas en el interior de una red de un consumidor o a través de una línea directa de energía eléctrica asociadas a un consumidor.

Se distinguen las siguientes modalidades de autoconsumo:

a) Modalidades de suministro con autoconsumo. Cuando se trate de un consumidor que dispusiera de una instalación de generación, destinada al consumo propio, conectada en el interior de la red de su punto de suministro y que no estuviera dada de alta en el correspondiente registró como instalación de producción. En este caso existirá un único sujeto de los previstos en el artículo 6, que será el sujeto consumidor.

b) Modalidades de producción con autoconsumo. Cuando se trate de un consumidor asociado a una instalación de producción debidamente inscrita en el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica conectada en el interior de su red. En este caso existirán dos sujetos de los previstos en el artículo 6, el sujeto consumidor y el productor.

c) Modalidades de producción con autoconsumo de un consumidor conectado a través de una línea directa con una instalación de producción. Cuando se trate de un consumidor asociado a una instalación de producción debidamente inscrita en el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica a la que estuviera conectado a través de una línea directa. En este caso existirán dos sujetos de los previstos en el artículo 6, el sujeto consumidor y el productor.

d) Cualquier otra modalidad de consumo de energía eléctrica proveniente de una instalación de generación de energía eléctrica asociada a un consumidor.

2. En el caso en que la instalación de producción de energía eléctrica o de consumo **esté conectada total o parcialmente al sistema eléctrico**, los titulares de ambas estarán sujetos a las obligaciones y derechos previstos en la presente ley y en su normativa de desarrollo.

3. Todos los consumidores sujetos a cualquier modalidad de autoconsumo tendrán la obligación de contribuir a los costes y servicios del sistema por la energía auto consumida, cuando la instalación de generación o de consumo **esté conectada total o parcialmente al sistema eléctrico**.

Para ello estarán obligados a pagar los mismos peajes de acceso a las redes, cargos asociados a los costes del sistema y costes para la provisión de los servicios de respaldo del sistema que correspondan a un consumidor no sujeto a ninguna de las modalidades de autoconsumo descritas en el apartado anterior.

El Gobierno podrá establecer reglamentariamente reducciones en dichos peajes, cargos y costes en los sistemas no peninsulares, cuando las modalidades de autoconsumo supongan una reducción de los costes de dichos sistemas.

4. **Los consumidores** acogidos a las **modalidades de autoconsumo** de energía eléctrica tendrán la obligación de inscribirse en **el registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica**, creado a tal efecto en el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Reglamentariamente, previa audiencia de las Comunidades Autónomas y Ciudades de Ceuta y Melilla, se establecerá por el Gobierno la organización, así como el procedimiento de inscripción y comunicación de datos al registro administrativo de autoconsumo de energía eléctrica.

5. El Gobierno establecerá las condiciones administrativas y técnicas para la conexión a la red de las instalaciones con autoconsumo.

Asimismo el Gobierno establecerá las condiciones económicas para que las instalaciones de la modalidad b) de producción con autoconsumo vendan al sistema la energía no autoconsumida.

El autoconsumo eléctrico está permitido y regulado en dos grandes modalidades; con conexión a la red eléctrica y sin conexión a la misma.

Resumen y conclusiones

En atención a lo dispuesto en la normativa, el autoconsumo está permitido en el territorio español. Nuestra modalidad de autoconsumo es la modalidad (a), ya que nuestra instalaciones no necesitan estar dadas de alta en el registro como instalación de producción. Asimismo al no estar conectados a la red eléctrica en ningún punto, no es necesario el pago de los correspondientes peajes eléctricos.

Análisis Social

El entorno social lo configuran las características y tendencias sociodemográficas y de comportamiento globales de los colectivos de referencia para el proyecto.

Actualmente la eficiencia energética es un tema de creciente preocupación social, tanto desde el punto de vista del ciudadano medio, como desde el punto de vista empresarial ya que, uno de los principales gastos de la industria actual es el consumo energético, suponiendo en muchos este gasto/consumo, un impedimento para la viabilidad de algunos proyectos.

Esta tendencia esta contrastada en este proyecto mediante entrevistas con la agencia andaluza de la energía que, es una de las principales agencias a nivel Europeo que actualmente impulsa proyectos de eficiencia energética tanto empresariales como para el ciudadano medio.

Esta política se ve reflejada en diferentes medidas de ayudas como el programa de ayuda a la construcción sostenible, que ayuda a financiar proyectos de eficiencia energética.

El programa de subvenciones para el desarrollo energético sostenible de Andalucía, "Andalucía A+", está cofinanciado por fondos propios de la Junta de Andalucía y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y está destinada a medidas de eficiencia energética en diferentes sectores.

Existe también un programa de ayudas directas para centros de actividad industrial para implementar en los centros industriales medidas de eficiencia energética.

Estas medidas están a disposición del consumidor medio y de empresas a través de la información proporcionada en la página web:

<http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/>

Como conclusión, se observa que las políticas sociales están en relación a la estrategia 2020 impulsada por la Unión Europea, situando a Andalucía como una de las principales regiones con inversión prevista para mejorar la eficiencia energética.

Análisis económico

Comenzamos el análisis apoyándonos en la gráfica del PIB, que nos marca o establece con claridad las tasas de crecimiento anuales. Apoyamos estos análisis en la figura 1.

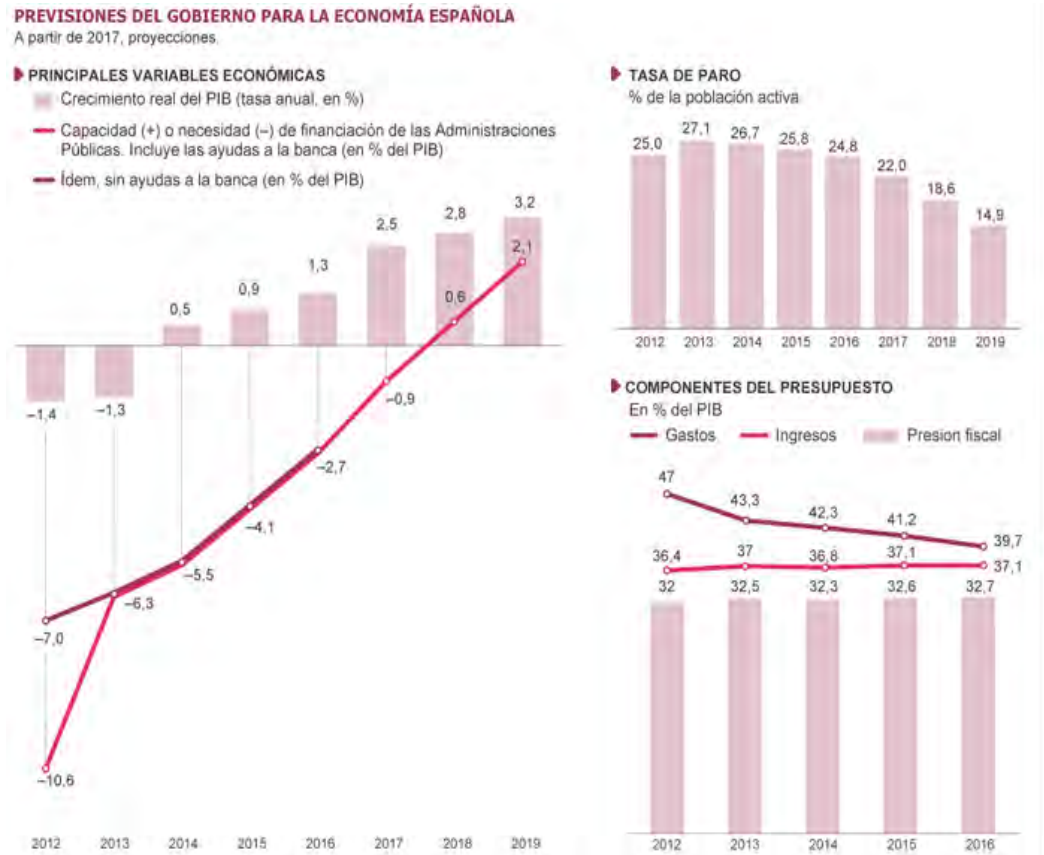


Figura 1. Previsiones Económicas. Fuente: Instituto Nacional de Estadística

En el año 2012, nos encontramos ante el fin de esta gran crisis financiera, con una tasa de decrecimiento o crecimiento negativo del 8,4%, en este momento dentro del ciclo vital económico tocamos el suelo de la recesión, por lo que nos indica la reactivación moderada de la económica.

En el año 2013, la economía avanza una décima porcentual, reflejando así una leve mejoría. En el 2014 se pone de manifiesto ese leve crecimiento positivo neto con una tasa de crecimiento del 0,5% en términos absolutos.

Las expectativas para el año 2015, se estima en 0,9% de crecimiento, acercándonos ya a la tasa media de crecimiento de la UE, lo que afectará positivamente a la economía.

Según las previsiones en el 2016, el crecimiento económico supera el 1%, esta tasa según los expertos, permite comenzar a crear empleo y comenzar con crecimiento económico significativo.

De este contexto económico se deriva que la economía española y europea ha parado de caer, y que se inicia una lenta pero constante recuperación económica. Esto propiciará nuevas inversiones del exterior, formación de nuevas empresas, nuevas carteras de proyectos, etc. Lo que supondrá seguro un aumento de nuestros posibles clientes potenciales.

Análisis Tecnológico. Pilas de combustible

Las pilas de combustible tienen diferentes aplicaciones, desde aplicaciones de baja potencia, como los aparatos electrónicos portátiles de alta energía, hasta vehículos eléctricos o aplicaciones residenciales o industriales. De hecho, las células de combustible son una tecnología importante para una amplia variedad de aplicaciones incluyendo micro energía, energía auxiliar o energía estacionaria, para edificios y otras aplicaciones de generación distribuida. Por esta razón, se espera que estas aplicaciones estén presentes en un gran número de industrias en el corto plazo.

Ventajas de los sistemas de células de combustible

Las ventajas de los sistemas de pilas de combustible dependen de cada tipo de célula de combustible. Sin embargo, hay ventajas comunes para todos los tipos. Algunas de estas ventajas comunes son las siguientes:

- **Eficiencia** La eficiencia de las pilas de combustible es más alta que los motores de combustión. Además, la eficiencia de las células de combustible no depende del tamaño del sistema, a diferencia de los motores que si depende, lo cual es muy valorado en pequeñas aplicaciones.
- Los sistemas con células de combustibles son muy simples y, las únicas partes móviles están en el equipo auxiliar, lo que afecta positivamente a la duración de la vida del sistema.
- Las pilas de combustible tienen bajas emisiones de gases contaminantes, si utilizamos hidrógeno, las emisiones son estrictamente cero. Este factor es muy importante, especialmente en aplicaciones de vehículos ya que puede reducir significativamente la contaminación en las ciudades. Sin embargo, la cuestión debe ser analizada globalmente teniendo en cuenta la problemática de la producción de hidrógeno.
- Los sistemas de células de combustible son muy silenciosos, muy tranquilos si tenemos en cuenta los equipos auxiliares (compresor, ventilador, procesador de combustible, etc.)

Los sistemas con células de combustible ofrecen una alta eficiencia eléctrica (>65%), y alta eficiencia combinada (>95%), junto con reducidos gastos de operación y mantenimiento

Tecnológico

A continuación vamos a tratar de colocar al lector en el entorno tecnológico en el que se desarrollan la tecnología de células de combustible.

¿Quién tiene esta tecnología?

El principio de funcionamiento de la célula de combustible fue descubierto por el científico Christian Friedrich Schönbein en Suiza en **1838** y publicado en la edición de enero de 1839 del "Philosophical Magazine". De acuerdo con este trabajo, la primera fue desarrollada en 1843 por Sir William Grove, un científico galés, utilizando materiales similares a los usados hoy en día para la célula de ácido fosfórico. No fue hasta **1959** cuando el ingeniero británico Francis Thomas Bacon desarrolló con éxito una célula estacionaria de combustible de 5 kilovatios.

En 1959, un equipo encabezado por Harry Ihrig construyó un tractor basado en una célula de combustible de 15 kilovatios para Allis-Chalmers que fue expuesto en EE.UU. en las ferias del estado.

Más adelante, en 1959, Bacon y sus colegas fabricaron una unidad de 5 kW capaz de accionar una máquina de soldadura, que condujo, en los años 60 a que las patentes de Bacon licenciadas por Pratt y Whitney en los Estados Unidos fuesen utilizadas en el programa espacial de Estados Unidos para proveer a los astronautas de electricidad y de agua potable a partir del hidrógeno y oxígeno disponibles en los tanques de la nave espacial.

Paralelamente a Pratt & Whitney Aircraft, General Electric desarrolló la primera pila de membrana de intercambio de protones (PEMFCs) para las misiones espaciales Gemini de la NASA. La primera misión que utilizó PEMFCs fue la Gemini V. Sin embargo, las misiones del Programa Apolo y las misiones subsecuentes Apolo-Soyuz, del Skylab, y del transbordador utilizaban celdas de combustible basadas en el diseño de Bacon, desarrollado por Pratt & Whitney Aircraft.

Tras esta introducción histórica, se puede observar que la tecnología de células de combustible no es una tecnología del siglo XXI, hay una gran historia, investigación y desarrollo tras ella que ha llevado al conocimiento a escala global de los entresijos que convierten el combustible en electricidad.

Sin embargo cabe destacar que, aunque la tecnología de células de combustible es muy antigua, no es hasta el siglo XXI cuando se entiende su potencial comercial. Esto es debido a dos factores muy importantes. El primero es la creciente necesidad de energía que la población demanda y la necesidad cada vez más de sistemas eficientes de producción eficiente y distribución, siendo este último parámetro el más importante de todos. El segundo factor es el aumento exponencial que ha sufrido la demanda de

dispositivos móviles, el aumento de la movilidad de los clientes potenciales, el acceso a zonas cada vez más remotas donde la energía es un lujo.

Actualmente los países que más invierten y más avanzados están en la tecnología de células de combustible son Japón, Estados Unidos y Alemania, disponiendo de empresas y/o programas gubernamentales de Investigación y Desarrollo que promueven el desarrollo de estas tecnologías.

En estados unidos la creciente demanda de dispositivos móviles autónomos ha llevado a la comercialización en beta de diferentes tecnologías con dispositivos portátiles así como el desarrollo de células de combustible para aplicaciones aeroespaciales.

En Japón la tecnología de células de combustible está siendo desarrollada en dos vías. La primera de ella la energía portátil para su uso en dispositivos móviles como teléfonos, cámaras fotográficas, GPSs, etc. La segunda y más avanzada en tecnologías para la producción eficiente de energía catapultada por generadores autónomos con células de combustible. Esta nueva vía supone la independencia energética de las redes de distribución normales y abre una nueva vía de promoción de productos basadas en la independencia energética.

Alemania es el referente en Europa de tecnologías de células de combustible basadas sobre todo en metanol y etanol ya que estos combustibles suponen una ventaja competitiva con respecto al hidrogeno, seguida de España con la Universidad de Sevilla al frente como referente en la investigación de catalizadores para la membranas de las células. En este aspecto el profesor José Antonio Odriozola lidera un grupo de investigación que desarrolla catalizadores para aplicaciones comerciales.

Patentes y modelos de utilidad

En este apartado se desarrollara una búsqueda sobre patentes de tecnologías de células de combustible en aplicaciones portátiles y en aplicaciones para el hogar.

Las bases de datos para realizar dichas búsquedas son; OEPM (oficina española de patentes y marcas, EPO (European patent office), USPTO (US patent office) y JPO (Japan Patent Office).

Se han encontrado varias patentes relacionadas con generados eléctricos independientes con células de combustible. Se procede a listarlas y a explicar las más importantes.

EP 2 637 242 A1

EUROPEAN PATENT APPLICATION

APPLICANT Panasonic Corporation

Título: POWER GENERATOR AND OPERATING METHOD FOR THE SAME

Descripción: Esta patente explica un generador eléctrico con célula de combustible para alimentar electricidad y calor y un método para operar dicho generador.

EP 2 667 440 A1

EUROPEAN PATENT APPLICATION

APPLICANT: WS Reformer GmbH

Título: sistema de pila de combustible y método de funcionamiento

Descripción: Esta patente explica un sistema con pila de combustible que genera electricidad. El texto está en alemán.

US 2006/0088751 A1

US PATENT APPLICATION / EUROPEAN PATENT APPLICATION

APPLICANT IP Strategies

Título: MOBILE DEVICE FOR SUPPLYING POWER BY MEANS OF FUEL CELLS

Descripción: Esta patente detalla un aparato alimentado por células de combustible para uso portátil. Es muy interesante ya que viene con dibujos, esquemas y explicaciones detalladas.

US 2010/00115491 A1

US PATENT APPLICATION / EUROPEAN PATENT APPLICATION

APPLICANT Kinney & Lance, P.A.

Título: SOLID OXIDE FUEL CELL STACK FOR PORTABLE POWER GENERATION.

Descripción: Esta patente describe un Sistema de pilas de combustible acumuladas para uso portátil. Son células de combustible de óxido sólido. Viene con dibujos y esquemas detallados.

US 2013/0253716 A1

US PATENT APPLICATION / EUROPEAN PATENT APPLICATION

APPLICANT Bloom Energy Corporation

Título: FUEL CELL POWER FOR DATA CENTER USES.

Descripción: Esta patente describe más el Sistema para datos, describe mucho la operativa de cierres de interruptores y de Corrientes. La energía se suministra vía células de combustible.

US 2013/0294130 A1

US PATENT APPLICATION / JAPAN PATENT APPLICATION / EUROPEAN PATENT APPLICATION

APPLICANT: Panasonic Corporation.

Título: FUEL CELL SYSTEM

Descripción: La patente describe un Sistema autónomo de producción de energía que incluye un célula de combustible de hidrogeno. También incluye un sistema de reformado de combustible, por lo que el combustible usado no es hidrogeno directamente es gas natural (CH₄).

WO 2005/022668 A2

INTERNATIONAL PATENT APPLICATION

APPLICANT: Quantum Fuel System Technologies Worldwide, INC.

Los países más avanzados en esta tecnología son Estados Unidos, Japón y Alemania.

Título: TRANSPORTABLE SOLID OXIDE FUEL CELL GENERATOR.

Descripción: esta patente describe un sistema portátil de generación de energía usando células de combustible de óxido sólido. Según describe la patente el sistema puede ser usado para la generación de energía y su distribución a industrias.

Hay muchas patentes alrededor de esta tecnología, se ha intentado dar una visión general del estado del arte en la materia y se han elegido aquellas patentes relacionadas con los productos que se tiene pensado comercializar.

Madurez de la tecnología

A continuación presentamos esta tabla donde se detallan las diferentes células de combustible, su estado actual teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico, su comercialización y potencia que, estará íntimamente ligado a las aplicaciones a nuestro proyecto.

Tipo de Célula	Rango de potencia	Estado
Alkaline fuel cell (AFC)	de 10 a 100 kW	Comercializada/ Investigación
Proton exchange membrane fuel cell (PEMFC)	de 0,1 a 500 kW	Comercializada/ Investigación
Direct borohydride fuel cell (DBFC)	-----	Investigación
Formic acid fuel cell (FAFC)	-----	Investigación
Direct methanol fuel cell (DMFC)	de pocos mW a 100 kW	Comercializada/ Investigación
Direct-ethanol fuel cell (DEFC)	-----	Investigación
Phosphoric acid fuel cell (PAFC)	Superior a 10 MW	Comercializada/ Investigación
Molten carbonate fuel cell (MCFC)	≈100 MW	Comercializada/ Investigación
Protonic ceramic fuel cell (PCFC)	-----	Investigación
Solid oxide fuel cell (SOFC)	Superior a 100 kW	Comercializándose/ Investigación

Tabla 1. Listado por tipo de Célula y rango de potencia Aplicable

A continuación se expone una tabla con los principales proveedores de esta tecnología segmentando por tipo de célula.

Tipo de célula	Principales proveedores
Alkaline fuel cell (AFC)	Pratt & Whitney
Proton exchange membrane fuel cell (PEM FC)	Horizon fuel cell
Direct methanol fuel cell (DMFC)	Evergreen Energy technologies
Phosphoric acid fuel cell (PAFC)	ClearEdge Power, Fuji Electric
Molten carbonate fuel cell (MCFC)	MTU Friedrichshafen
Solid oxide fuel cell (SOFC)	Siemens Westinghouse, Rolls-Royce, Redox Power Systems LLC

Tabla 2. Listado por tipo de célula y principal Proveedor

Actualmente las células de combustible SOFC están empezando a ser comerciales, si bien se espera un desarrollo mucho mayor en los próximos años con una reducción significativa de costes por Kw.

Análisis Tecnológico. Análisis del resto de alternativas

En este apartado se detallarán las alternativas del mercado del autoconsumo que pueden ser productos sustitutivos del generador SOFC. Se detallarán las ventajas e inconvenientes de dichas alternativas. Se dividirán en dos vías fundamentales, generadores procedentes de energía renovables, fundamentalmente energía eólica y energía solar-térmica y solar-fotovoltaica. Generadores que usan combustibles que pueden ser, renovables o no.

Generadores procedentes de energía renovables

Actualmente los generadores procedentes de energía renovables se dividen en dos categorías fundamentales, si bien, no son las únicas, son las más extendidas y representativas del sector. Éstas son, energía solar en sus dos versiones, térmica y fotovoltaica, y energía eólica.

Energía solar

Cuando hablamos de energía solar, nos referimos a la energía solar térmica y a la energía solar fotovoltaica:

La energía solar térmica consiste en calentar un fluido aprovechando la energía del sol, lo que permitiría producir vapor y, posteriormente energía eléctrica. Esto se consigue mediante los captadores o colectores solares.

En la energía solar fotovoltaica, la luz del sol incidiría sobre una célula fotovoltaica que produce energía eléctrica directamente.

Ventajas de la energía solar

1. Es una fuente de energía renovable, sus recursos son ilimitados.
2. Es una fuente de energía muy amigable con el medio ambiente, su producción no produce ninguna emisión.
3. Los costos de operación son muy bajos.
4. El mantenimiento es sencillo y de bajo costo.
5. Los módulos tienen un periodo de vida hasta de 20 años.
6. Se puede integrar en las estructuras de construcciones nuevas o existentes
7. Se pueden hacer módulos de todos los tamaños.
8. El transporte de todo el material es práctico.
9. El costo disminuye a medida que la tecnología va avanzando.
10. Es un sistema de aprovechamiento de energía idóneo para zonas donde no llega la electricidad.
11. Los paneles fotovoltaicos son limpios y silenciosos.

Desventajas de la energía solar fotovoltaica

1. Los costos de instalación son altos, requiere de una gran inversión inicial.
2. Los lugares donde hay mayor radiación solar, son lugares desérticos y alejados de las ciudades.
3. Para recolectar energía solar a gran escala se requieren grandes extensiones de terreno.
4. Falta de elementos almacenadores de energía económicos y fiables.
5. Es una fuente de energía difusa, la luz solar es una energía relativamente de baja densidad.
6. Posee ciertas limitaciones con respecto al consumo ya que no puede utilizarse más energía de la acumulada en períodos en donde no haya sol.
7. Depende del sol, por lo que solo durante unas horas al día produce energía. Además la radiación solar es difusa y no es equitativa.



Figura 2. Campo de placas Solares

Energía eólica

Cuando hablamos de energía eólica nos referimos a aquellos generadores que funcionan mediante un flujo de aire de forma autónoma.

Ventajas:

1. Es una fuente de energía segura y renovable.
2. No produce emisiones a la atmósfera ni genera residuos, salvo los de la fabricación de los equipos y el aceite de los engranajes.
3. Se trata de instalaciones móviles, su desmantelamiento permite recuperar totalmente la zona.
4. Beneficio económico para los municipios afectados (canon anual por ocupación del suelo). Recurso autóctono.
5. Su instalación es compatible con muchos otros usos del suelo.

Desventajas

1. La principal desventaja de la energía eólica es nuestra incapacidad para controlar el viento. Al ser una energía menos predecible **no puede ser utilizada como única fuente de generación eléctrica**. Para salvar los momentos en los que no se dispone de viento suficiente para la producción de energía eólica es **indispensable un respaldo de las energías convencionales y el resto de renovables**.
2. Dificultad para la planificación. Los últimos avances meteorológicos para la previsión del viento han mejorado mucho la situación, pero aún sigue siendo un problema.
3. Plazo de desarrollo. Desde que un promotor empieza a construir un parque eólico hasta que éste inicia su vertido de energía a la red eléctrica pueden pasar 5 años.

4. Variabilidad. Es necesario suplir las bajadas de tensión eólicas de forma instantánea -aumentando la producción de las centrales térmicas-, pues de no hacerse así se podrían producir apagones.
5. Almacenamiento imposible. La energía eléctrica producida no es almacenable: es instantáneamente consumida o de lo contrario se pierde.
6. Necesidad de infraestructuras. Los parques eólicos suelen situarse en zonas apartadas o en el mar, lejos de los puntos de consumo, y **para transportar la energía eléctrica se requieren torres de alta tensión y cables de gran capacidad** que pueden salvar importantes distancias y causan impacto en el paisaje. En este proceso, además, suele perderse energía.
7. Vulnerabilidad a los huecos de tensión. Uno de los mayores inconvenientes de los aerogeneradores es el llamado 'hueco de tensión'.

La principal desventaja de las energías eólica y solar es que dependen de condiciones meteorológicas imprevisibles.



Figura 3. Campo de Generadores Eólicos

Generadores que usan combustibles que, pueden ser, renovables o no

En esta categoría es donde se encuentra nuestro generador SOFC. En nuestro caso el generador admite combustibles renovables y no renovables, siendo más eficiente cuanto más eficiente es el combustible.

En esta misma categoría se encuentran; los generadores diésel, los generadores de turbina de gas, tanto portátiles como estacionarios.

Generador diésel

El generador diésel se ha utilizado tradicionalmente como energía de reserva en edificios que están obligados a tenerla y como energía principal en zonas aisladas donde se necesita energía eléctrica sin cableado asociado.

Ventajas

1. Es el generador más barato.
2. El combustible que usa es abundante y no presenta problemas de suministro
3. Es portátil
4. Multitud de proveedores de equipos y recambios
5. Tecnología madura

Desventajas

1. Altos costes de operación
2. Altos costes de mantenimiento
3. Poca eficiencia eléctrica
4. Altas posibilidades de fallo en comparación con otras alternativas
5. Útil solo para instalaciones de baja potencia
6. Muy ruidoso



Figura 4. Generador Diésel

Generador de turbina de gas

Los generadores de turbina de gas, tanto en su versión portátil como en su versión estacionaria son cada vez más comunes tanto en la industria moderna como en el hogar. Existen multitud de versiones, tanto para uso industrial como para uso doméstico. Además ofrecen seguridad al consumidor, ya que es una tecnología bastante madura.

Ventajas

1. Sistema con alta eficiencia global
2. Tecnología madura

3. Portátil
4. Multitud de proveedores de equipos y recambios
5. Modulable a todas las potencias requeridas
6. Combustible no presenta problemas abastecimiento
7. Sistema fiable

Inconvenientes

1. Sistemas con baja eficiencia eléctrica
2. Altos costes de mantenimiento
3. Ruidoso
4. Más caro que la alternativa diésel, por lo que solo es apto para instalaciones a largo plazo
5. Necesidad de operadores expertos en turbinas, por lo que encarece el coste de operación

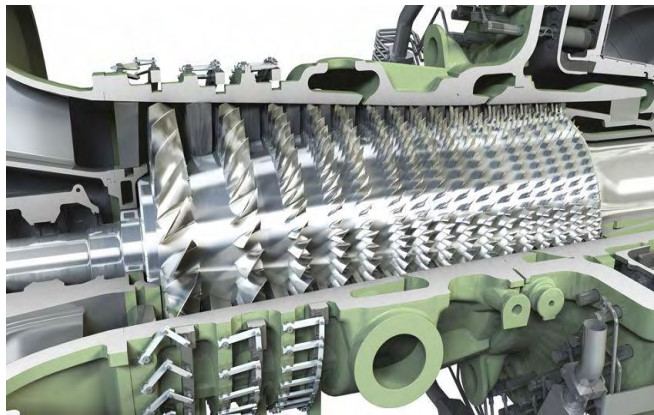


Figura 5. Ejemplo del interior de una turbina de Gas

Aunque G-On representa una inversión inicial más alta que el resto de alternativas, los bajos costes de mantenimiento hacen que sea una alternativa rentable en 1 año.

Análisis económico frente a alternativas

Tal y como se ha expuesto en el apartado anterior, necesitamos justificar la compra de nuestro generador en contraprestación con otros generadores. En general las energías renovables son alternativas poco útiles para industria moderna sino se usan en combinación con las energías tradicionales y la dependencia de la red eléctrica. Por tanto para una segmentación como la que hemos expuesto, es importante detallar que las energías renovables no ofrecen una alternativa real para la independencia de la red eléctrica, ya que de una u otra forma necesitas asegurar el suministro frente a picos de tensión, falta de sol o viento, etc.

En cuanto a las alternativas que tenemos para el mercado donde hemos segmentado, nos encontramos con generadores diésel y generadores de turbina de gas.

Precio

Modulo	Precio (€/25Kw)
Generador Diésel	9000
Generador turbina de Gas	25000
Energía solar fotovoltaica	30000
G-On	49999

Tabla 3. Comparativa de Precio de mercado entre distintos generadores

Como se observa el coste de la inversión inicial del generador SOFC es aproximadamente el doble que para el generador de turbina de gas, y más de 5 veces mayor al de generador diésel. Sin embargo los costes de operación y mantenimiento del generador SOFC son aproximadamente 80% menores que las de ambas alternativas.

Por tanto se muestra un gráfico comparativo con sus alternativas contando con la inversión inicial, y los costes de operación y mantenimiento.

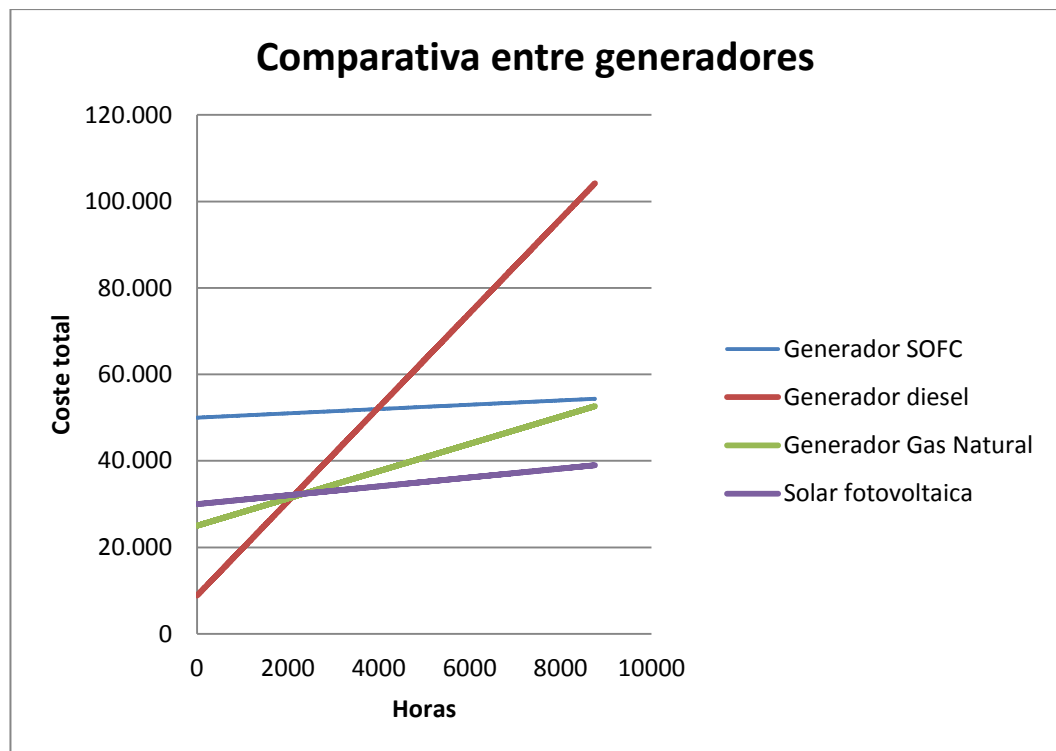


Figura 6. Comparativa de coste entre generadores

Como se observa en la figura 6, para una potencia de 25Kw, el generador SOFC representa una alternativa más rentable frente al generador diésel en aproximadamente 4000 horas (6 meses aprox), y una alternativa más rentable frente al generador de gas en aproximadamente 8000 horas (1 año aprox).

Comparándola con la alternativa renovable, la solar fotovoltaica presenta una ventaja en el corto plazo, sin embargo, los problemas a los que se enfrenta esta tecnología que se han detallado más arriba son tan importantes, que no la convierten en una alternativa real para autoconsumo a no ser que se combine con una fuente de energía continuada.

Esto está de acuerdo con nuestro posicionamiento, y que el generador SOFC está destinada a instalaciones que usen el generador en el largo plazo y como abastecimiento continuado.

Análisis interno

Tras haber expuesto el análisis externo de la empresa, vamos a realizar a continuación el análisis interno de la misma. En este caso al ser una empresa de nueva creación no tenemos una referencia al año anterior para compararnos. Por ello se centrará el análisis en dos sectores fundamentalmente. La primera pregunta que responderemos será si hace falta prototipar para sacar al mercado un producto o podemos usar una patente o modelo de utilidad ya establecido. La segunda pregunta que responderemos es si se es capaz de prototipar, cuanto costará hacerlo, que se va a prototipar y donde prototipar. La tercera cuestión es si el equipo de trabajo que acomete el proyecto está suficientemente preparado para llevar a cabo este proyecto, para ello evaluaremos las competencias profesionales de cada uno, áreas a desarrollar en el equipo de personas y puntos débiles y fuertes del equipo humano.

Necesidad de un prototipo

Un Prototipo es un ejemplar o primer molde en que se fabrica de una cosa. Los prototipos permiten interactuar a los creadores con las necesidades del cliente final, aportando sin duda, una visión mucho más madura, centrada y cercana del problema que queremos resolver.

En esta vía existen dos maneras de prototipar. Desde cero, lo cual implica un coste NO asumible por parte de la iniciativa. Prototipar desde “el punto anterior”, es decir, comprar un modelo ya existente en el mercado y mejorarlo con nuestro sistema de pila combustible. Para ello hace falta una inversión mínima en personal, la compra de un aparato ya existente y la capacidad técnica para hacer los cambios necesarios.

Una segunda opción para fabricar es comprar una patente ya existente. Las compras de derechos de patentes son en sí mismas un complejo negocio. Se puede estudiar la compra de una patente directamente, sin embargo este método es poco eficiente. En el

campo de las patentes lo mejor es contar con un contrato por Royalties, es decir, los derechos de patente son de la empresa y el pago se realiza por unidades vendidas. Este método es bueno por dos motivos, en primer lugar la disminución de costes fijos convirtiéndolos en variable y disminuyendo por tanto el apalancamiento operativo de la empresa y, en segundo lugar, el apoyo técnico que prestan los inventores del mecanismo que están interesados en que la comercialización se produzca ya que, ellos cuentan con un royatie por ventas.

Si se decide prototipar por esta vía, aún existe una etapa de prototipado final que, interactúa directamente con el cliente final y que evalúa cuantitativamente la percepción del cliente final sobre el producto que compra. En este campo se prototipa el aspecto final, textura, colores, formas, peso, materiales, etc.

La decisión final de cómo se prototipará responderá a las negociaciones que se lleven a cabo con las diferentes empresas e inventores y la predisposición que muestren estos a la cesión de los derechos de patentes.

Coste del prototipo

En este apartado detallaremos cualitativa y cuantitativamente el coste asociado de desarrollar un prototipo a partir de la vía antes expuesta. Se expondrán los costes aproximados de prototipar en las tres vías antes expuestas. Asumiendo como cierto los siguientes supuestos:

- i. El propietario de derechos de patentes quiere compartirlos.
- ii. El inventor del mecanismo quiere colaborar en el desarrollo del producto
- iii. El aparato es viable técnicamente.

Prototipar desde cero

Coste del prototipo de dispositivo portátil y del dispositivo energía estacionaria

Para estimar el coste de este proceso se han contado con el apoyo del profesor José Antonio Odriozola de la universidad de Sevilla, especialista en catalizadores usados para las células de combustible. La estimación que nos proporciona fue de:

Tipo de producto	Coste del prototipo aprox	Duración en tiempo
Energía estacionaria	1-3 Millones de euros	1-3 años
Energía portátil	0.1-1 millones de euros	1 año

Tabla 4. Estimación del coste del prototipo. Fuente: Estimaciones por parte de expertos

La forma más barata de prototipar será basándonos en un modelo ya existente y desarrollando las partes propias con expertos de cada sector

Prototipar desde “El punto anterior”

Coste del prototipo dispositivo portátil y del dispositivo energía estacionaria

En este punto distribuiremos los costes como coste fabricación de la máquina, coste de los diseños por terceros y coste del personal asociado al proyecto.

Personal necesario

Tipo de personal	Número	Coste unitario anual (euros)	Tiempo asociado al proyecto (años)	Total (Euros)
Ing. Eléctrico	1	27000	1	27000
Ing. Mecánico	1	27000	1	27000
Químico	1	27000	1	27000
Administración	1	19500	1	19500
Marketing y comunicación	1	19500	1	19500
Total	-----	-----	-----	120000

Tabla 5. Coste del personal asociado al prototipo

Podemos asumir que los costes finales de prototipado asociados al personal será de aproximadamente **120000 euros**.

Este punto es tan relativo como relevante. Ya que se pueden usar recursos de la universidad disponible, alumnos becarios de último año, o personal que quiera agregarse a la iniciativa. Dependiendo de las decisiones que se quieran tomar, el coste asumido será de una y otra clase.

Promoción y producto

1. Coste de los componentes de la maquina G-On

El coste de los componentes correspondiente a 3 máquinas es de **113894,4 euros**

2. Coste de los servicios de diseño de partes específicas del aparato

Se ha hablado con Ingelectus, ingeniería de diseño eléctrico Spin-Off de la Universidad de Sevilla. Ellos están dispuestos a hacer la parte de prototipado eléctrico con un coste aproximado de **8000 Euros**.

3. Marketing

El presupuesto para publicitarnos el año cero asciende a **90000 euros**

4. Ensayos y pruebas

Las certificaciones ensayos y pruebas de producto ascienden a **15000 euros**

5. Combustible y adecuación de instalaciones

El presupuesto para ambos asciende a **20000 euros**

6. Seguros

El presupuesto asciende a **20000 euros**

7. Software

El presupuesto asciende a **82000 euros**

Con todo esto el coste del prototipo y puesta en marcha de la empresa para comenzar con la facturación el año 1 es de **468894,4 Euros**

Se ha hablado con la agencia idea, y esta entidad tiene un programa para financiar proyectos de prototipado en I+D+i que podría suponer un 60% del coste del prototipo. Esta subvención asciende a **281336.64 euros**.

Equipo humano

En esta apartado detallaron los recursos humanos disponibles, las habilidades y formación de cada uno y la recomendación de las responsabilidades a asumir por cada uno de ellos.

El equipo humano está formado por **4** personas. **Pilar Carrión Gómez Cobián. Alejandro Diaz Peláez, Sergio Temprado Collado y Alvaro Lucio-Villegas Prieto.**

Pilar Carrión Gómez Cobián es diplomada en Empresariales por la Universidad de Sevilla. Cuenta con un Master de postgrado MBA por la Escuela de Organización industrial. Es especialista en operaciones.

Alejandro Diaz Peláez es Diplomado en ingeniería técnica mecánica por la Universidad de Málaga. Cuenta con un Master de Postgrado MBA por la Escuela de Organización industrial. Tiene un perfil altamente técnico enfocado a la gestión de proyectos. Cuenta con el examen para Project manager y es altamente eficiente en la gestión de proyectos.

Sergio Temprado Collado es Licenciado en Administración y dirección de empresas por la Universidad de Sevilla. Cuenta con un Master de Postgrado MBA por la Escuela de Organización industrial. Tiene un perfil altamente comercial y es especialista en finanzas.

Alvaro Lucio-Villegas Prieto es Graduado en Química por la Universidad de Sevilla. Cuenta con un Master de Postgrado MBA por la Escuela de Organización industrial. Tiene un perfil científico medio, alto perfil en gestión de empresas y comercial.

Como puede observarse el equipo humano es multidisciplinar, de alto nivel de formación científico, técnico, financiero y de gestión. Además cuentan con características personales muy diferenciales como capacidad para trabajar en equipo, capacidad emprendedora, capacidad para asumir retos técnicos, capacidad para trabajar en equipos multiculturales, movilidad geográfica, habilidades comerciales, visión global, visión en detalle y todos hablan al menos dos idiomas.

Además se cuenta con los siguientes recursos expertos como apoyo técnico:

José Antonio Odriozola (Catedrático de la Universidad de Sevilla)

Prof. Dr.-Ing. Gunther Kolb (Fraunhofer, Alemania)

Dr. Thomas Schiestel (Fraunhofer, Alemania)

Dr. Rer. Nat. Patrick Löb (Fraunhofer, Alemania)

Teófilo Ionnides (Universidad de Patras, Grecia)

Instituto de micro mecánica de Mainz.

Análisis del sector eléctrico

Sector Eléctrico tradicional

A continuación se detalla el sector eléctrico tradicional en España. Actualmente está liderado por 5 empresas, aunque en los últimos años han aumentado tanto el número de comercializadoras como el número de opciones disponibles para el consumidor. Lo que tienen en común todas ellas es la necesidad de estar conectado a la red de suministro lo que conlleva el pago de las tasas y peajes eléctricos fijados por el gobierno en la normativa detallada al principio de este plan. Se intenta dar una visión general del sistema eléctrico actual y se detallan y evalúan los precios según las principales comercializadoras eléctricas.

Desde la segunda crisis del petróleo el mix de generación español ha mantenido una estructura estable, pero el aumento de la demanda en más de un 30%, la saturación de la red de transporte y un reducido margen de reserva en generación provocará que el déficit de capacidad heredado de la etapa anterior siga aumentando. Para paliar este efecto se incentivaron las inversiones en la construcción de tecnologías de ciclo combinado basadas en la generación con gas natural y de tecnologías renovables, como eólica, solar y biomasa.

En 2004 el parque de generación alcanza los 66.432 MW, como se puede observar en la figura 7 el parque eólico ya es comparable en capacidad instalada al equipo nuclear.

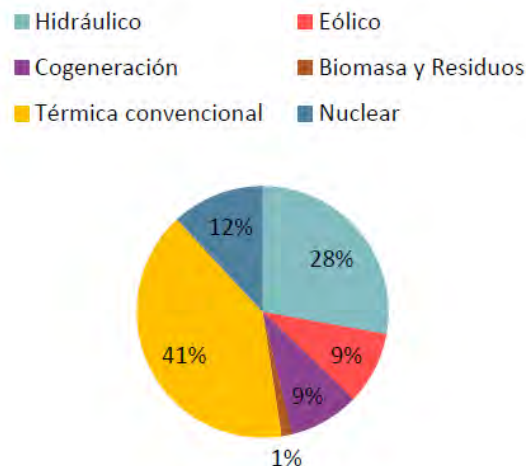


Figura 7. Distribución del parque eléctrico Español. Fuente: Ministerio de industria, energía y turismo

El modelo regulatorio se caracterizaba por la libre instalación de nuevas centrales, la libre elección de suministrador así como la liberalización de los intercambios internacionales. Además la separación entre las actividades reguladas (transporte y

distribución) y las liberalizadas (generación y comercialización), no sólo provocó que las grandes empresas ya establecidas y que abarcaban desde su inicio todo el proceso de suministro de energía eléctrica separaran sus actividades, si no que se incentivó la creación de nuevas empresas.

Situación actual

La crisis económica iniciada en 2008 ha afectado de forma importante al sector eléctrico. La economía española está soportando ajustes muy severos, que han supuesto una disminución del consumo eléctrico con respecto a años anteriores.

Históricamente, uno de los elementos que han limitado el desarrollo económico de España ha sido la escasez de recursos energéticos lo que ha provocado una elevada dependencia energética del exterior.

Este factor, a grandes rasgos y de forma muy resumida, unido al problema del déficit tarifario de las compañías eléctricas que viene lastrando al precio final del Kwh desde hace años, provoca una subida periódica de la factura eléctrica en hogares y empresas.

La última prueba de ello es la subida del precio de la electricidad en un 11% que pretendían las compañías, intervenida en última instancia por el gobierno para quedarse finalmente entre un 2% y un 3%.

Dicho esto es necesario conocer de qué se compone el precio que paga el consumidor por la energía eléctrica, expresada en el siguiente gráfico:

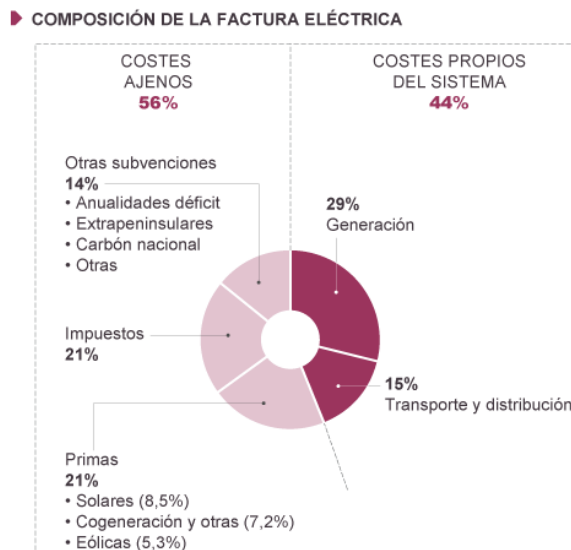


Figura 8. Composición de la factura eléctrica. Fuente: Ministerio de industria, energía y turismo

Se observa en la figura 8 como sólo el 44% de la suma de la factura eléctrica es a causa de su producción y distribución.

Con esta breve introducción y teniendo en cuenta las premisas expuestas se presenta a continuación la evolución del precio de la electricidad desde 2007, tanto para uso doméstico como industrial. El estudio incluye una comparativa con Europa y algunos países de interés.

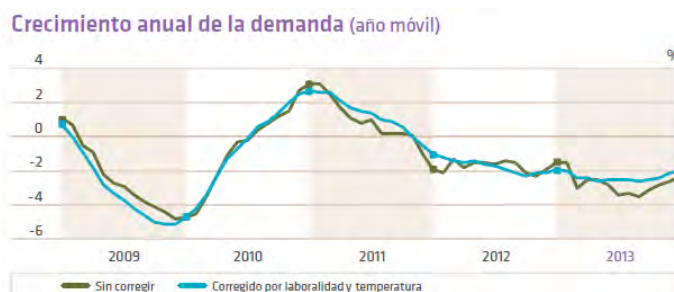


Figura 9. Variación de la demanda anual de electricidad. Fuente: Ministerio de industria, energía y turismo

Respecto al consumo eléctrico, Red Eléctrica de España acaba de publicar el avance de resumen anual del consumo de energía eléctrica en España durante el año 2013, y una vez descontados los efectos del calendario y de las temperaturas, se ha producido un descenso del 2,1% frente a doce meses antes, como se observa en la figura 9.

Es importante apuntar que las energías renovables tienen un papel muy destacado en el mix eléctrico nacional, y sirva como ejemplo que la energía eólica fue la tecnología predominante en los meses de enero, febrero, marzo y noviembre. La potencia total en España es de 102.281 MW, habiéndose incrementado en el año 2013 procedente de fuentes renovables en algo más de 550 MW (concretamente 173 MW de eólica, 140 MW de fotovoltaica y 300 MW de termoeléctrica). Es por ello por lo que del total de la potencia instalada en España el 49,1% del total es de fuentes renovables.

Y mientras el consumo baja, el precio del kilovatio no para de crecer desde 2005, aunque determinar el alza al milímetro no es fácil, porque se han sucedido los cambios de metodología. El propio Gobierno reconoció que en una década se ha disparado más del 70%. Según el instituto estadístico europeo, Eurostat, desde 2008 y hasta la actualidad el precio con impuestos ha crecido ya más del 60%. Si se acude a cifras sin impuestos, que permite una comparativa desde 2006, la subida es del 90%. Y según un informe del Ministerio de Industria (que advierte de un cambio en la metodología de cálculo desde 2007) el kilovatio/hora desde 2005, sin impuestos ha crecido desde 0,09 euros en 2005 a 0,17 euros en el primer semestre de 2013. Pese al baile de estadísticas, de lo que no hay duda es de que los crecimientos de precio de los últimos años son especialmente elevados: en 2011, cuando el consumo se redujo el 2,1%, el coste doméstico del kilovatio sin impuestos subió un 12,9%.

Paradójicamente, en España se sigue aumentando la producción de energía eléctrica, pese a que su consumo está disminuyendo.

Al cierre de 2012 había 107.615 megavatios (MW) en todo el país, casi el doble de la existente en 2000 (55.563 MW) y, lo que *es más* incongruente, supone el doble de la potencia que se necesita, ya que la demanda máxima registrada el año pasado fue de 43.527 MW. Incluso, el récord histórico, fijado en 2007, está en 45.450 MW.

El problema es que como la electricidad no se puede guardar en un depósito como sucede con otras energías, sólo se produce lo que se necesita en cada instante, según las previsiones y el control que realiza ejemplarmente Red Eléctrica (REE).

La crisis y el consiguiente menor consumo rompió las previsiones del sector, acostumbrado a crecimientos anuales de la demanda del 6% en la década de los 90, incrementos propios de países subdesarrollados. De hecho, en 2000 y 2001 el sistema eléctrico español estuvo a punto de saltar por los aires porque era incapaz de digerir ese espectacular incremento del consumo propiciado por el aumento del nivel de vida y, sobre todo, por «el boom» urbanístico.

El peligro de que se produjera un gran apagón en la península –en Levante y Cataluña estuvieron muy cerca– hizo que se acelerara la construcción de nuevas centrales de generación eléctrica, especialmente las de ciclo combinado y los parques eólicos.

Precio de la electricidad

Para potencias menores a 10 kW

Comercializadora	Tarifa	Precio del Kwh
Zencer	Zencer 2,0 A	0,124977
Fenie Energía	Tarifa 2.0A	0,127875
HC Energía - EDP	Formula Luz Hogares	0,127875
HC Energía - EDP	Formula Luz Negocios	0,127875
CUR	TUR	0,130485
Endesa	Tarifa Luz Endesa	0,130485
Iberdrola	Plan Básico	0,130485
Aduriz Energía	Oferta 2.0A	0,130485
Nexus Energía	Oferta 2.0A	0,130485
Electra Aduriz	Oferta 2.0A	0,130485
Gesternova	Oferta 2.0A	0,130485
Gas Natural Fenosa	Luz	0,130485
SOM Energía	Som Energía 2.0 A	0,132999

Tabla 6. Principales comercializadora eléctricas en España. Fuente: Ministerio de industria, energía y turismo

Para potencias mayores a 10 kW

Comercializadora	Tarifa	Precio del Kwh
Zencer	Zencer 2.1A	0,140952
SOM Energía	Som Energía 2.1 A	0,144912
Fenie Energía	Tarifa 2.1A Fenie	0,149708
Gesternova	Plus 10	0,145206
HC Energía - EDP (Negocios)	Formula Luz Negocios	0,151769
CHC Energía	CHC de Confianza Avanzada	0,155841

Tabla 7. Principales comercializadoras eléctricas para potencias superiores a 10 Kw. Fuente: Ministerio de industria, energía y turismo

Electricidad en la empresa

Las comercializadoras ponen a disposición de todos los usuarios una serie de descuentos para que puedan ahorrar en la factura eléctrica. Estos dependerán del tipo de tarifa que tenga pactada el consumidor y de la potencia contratada que haya suscrito con la compañía a la hora de dar de alta el servicio eléctrico.

Tarifas 2.1 de luz para empresas

Tanto las Comercializadoras del Último Recurso como las del mercado libre ponen a disposición de los clientes las tarifas 2.1 destinadas a todas las empresas que tienen suscrita una potencia entre **10kW y 15kW**.

Compañías como **Endesa, Gas Natural Fenosa, Fenie Energía, Iberdrola, E.ON o HC Energía** ofrecen una serie de descuentos asociados a estas tarifas para que las empresas reduzcan el importe que deben pagar. Existen distintos tipos de tarifas y en cada una de ellas se aplicará una serie de descuentos.

- Las tarifas 2.1 son aquellas donde el *kilovatio hora (Kwh)* tiene el mismo precio durante todas las horas del día. Los descuentos que se suelen aplicar en estas tarifas son en el término de potencia o/y en el término de consumo de luz.
- Tarifas 2.1DHA son las conocidas como tarifas con discriminación horaria, que se caracterizan por dividirse en dos periodos, comprendidos en valle y punta. Estas tienen el precio del Kwh más barato durante las horas nocturnas (valle) y más caro en las diurnas (punta). Los descuentos suelen aplicarse en estos casos en el *término fijo* más que en el *término de variable*.

El sector eléctrico tradicional está representado por las grandes compañías eléctricas, Endesa, Iberdrola, etc. Su principal desventaja es el sistema de distribución

Tarifas 3.0 de luz para empresas

Las compañías eléctricas también ofrecen tarifas para todas aquellas empresas que necesitan una potencia contratada **superior a 15kW**. Estas ofertas están pensadas para negocios con un alto consumo como suele ocurrir en hoteles pequeños o restaurantes.

Las tarifas 3.0 suelen ser suscritas por aquellos negocios que necesitan una potencia contratada elevada ya que tendrán que tener muchos aparatos eléctricos conectados a la vez. Este tipo de tarifas tiene **discriminación horaria** de tres periodos delimitados en* punta, llana y valle*.

Las comercializadoras de luz aplican estos descuentos en el término de consumo de las tarifas 3.0 para que suponga un mayor ahorro para el usuario. Algunas de ellas también proporcionan un asesoramiento personalizado para que puedan ahorrar en el consumo energético. En casi todas las tarifas que se contratan con facturación electrónica se ofrece un tanto por ciento de descuento tanto en el término fijo como en el variable.

Si comparamos con el resto de generadores en términos coste de inversión VS rendimiento, la pila SOFC se sitúa entre las más rentables

Sector eléctrico de energía distribuida generadores autónomos

La generación distribuida está asociada al término autoconsumo eléctrico. El autoconsumo, que puede ser doméstico o industrial, consiste en el auto-abastecimiento eléctrico gracias a un pequeño punto de generación situado en el lugar de demanda eléctrica.

La energía que se genera se emplea principalmente para abastecer la demanda local. Este nuevo planteamiento presenta un futuro muy prometedor al contar con importantes ventajas frente al concepto tradicional de producción eléctrica. La Generación Distribuida mejora la eficiencia global del sistema y permite incrementar la participación de las energías renovables en el mix energético. La autogeneración eléctrica también permite aumentar la competitividad de las empresas, a la par que permite la liberación del sector eléctrico.

Actualmente las tecnologías que lideran el mercado de las fuentes alternativas son, turbinas de gas, solar en sus versiones térmica y fotovoltaica, eólica y el motor alternativo.

Para poder comparar las diferentes alternativas, necesitamos una comparativa entre el coste de inversión del Kw y el rendimiento eléctrico, si bien, estas dos variables no serán las más representativas ya que el coste de mantenimiento y operación jugara un papel fundamental a la hora de amortizar la inversión como se verá más adelante.

En la figura 10 se comparan los costes mínimos de inversión y los rendimientos eléctricos medios de las tecnologías de generación distribuida más desarrolladas.

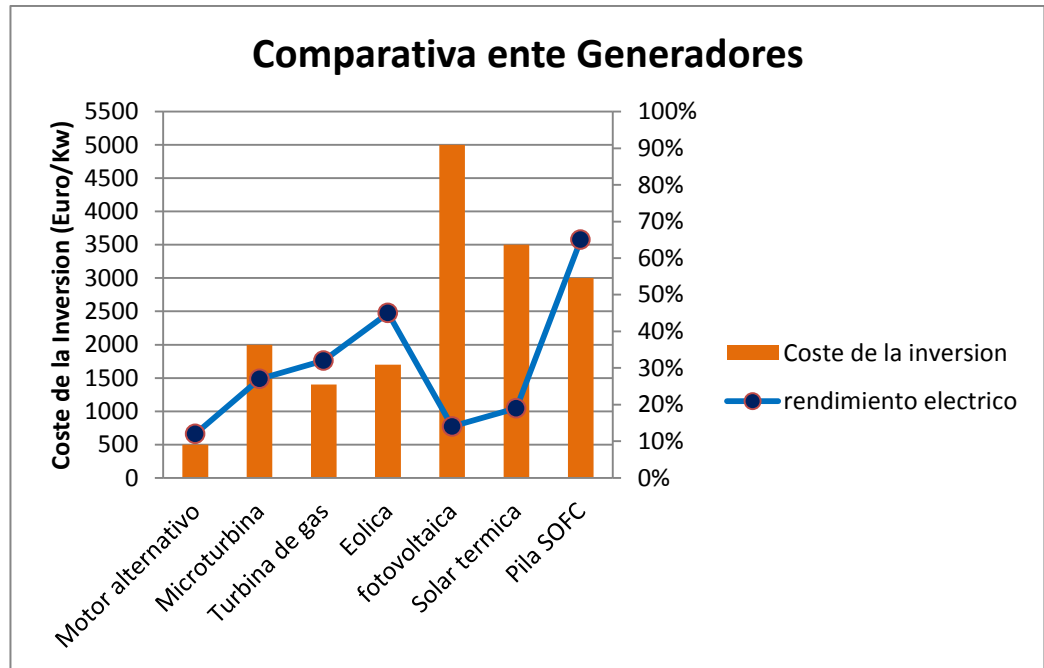


Figura 10. Comparativa entre coste/eficiencia en diferentes tipos de generadores. Fuente: informe sobre energías renovables, Comunidad de Madrid, año 2013

Actualmente multitud de empresas ofrecen productos en todas las categorías antes detalladas, sobre todo en el sector de motores alternativos ya que el 70% de las instalaciones de energía distribuida son de este tipo. El sector de las turbinas de gas ha experimentado una gran expansión, y hoy en día multitud de empresas ofrecen desde microturbinas hasta turbinas industriales capaces de suministrar diferentes empresas con distintas necesidades de potencia.

Sector eléctrico de energía distribuida células de combustible

La energía distribuida ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, liderado actualmente por los generadores autónomos diésel y de turbina de gas, es el sector de las células de combustible el que experimenta un crecimiento más acusado. Esto es debido a dos factores fundamentalmente. En primer lugar la creciente expansión de países en vías de desarrollo con sistemas de distribución y producción eléctrica muy deficientes, como son India, China y África. En segundo lugar la necesidad de un óptimo aprovechamiento energético debido a; el incremento del precio y la dependencia del combustible exterior, junto a las normativas ambientales cada vez más exigentes y el elevado coste de implantación de nuevas líneas eléctricas que en ocasiones hacen inviables los proyectos industriales a distintos niveles.

Competidores por segmento

A continuación se detallan los competidores por segmento, tanto en energía portátil como en energía estacionaria. Se detallará su posicionamiento en el mercado, tipo de producto que ofertan, tipo de combustible que usan, resultados económicos y previsiones en base a estrategias de éxito.

Toda la información en este punto se ha obtenido a partir de “2012 Fuel Cell Technologies Market Report”, publicado en el año 2013 por U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy Fuel Cell Technologies Office.

- **Ballard Power Systems, Inc.**

Ballard Power Systems, Inc. fue fundada en 1979, bajo el nombre de Ballard Research Inc., y en 1983 comenzó a desarrollar pilas de combustible. La actividad principal de la empresa es el diseño, desarrollo, fabricación, venta y servicio de productos de células de combustible (ambas pilas y sistemas), centrándose en los mercados de la etapa comercial (energía de reserva de telecomunicaciones, equipos de manipulación de materiales) y los mercados de la etapa de desarrollo (bus y la generación distribuida), y también proporciona servicios de ingeniería para una variedad de aplicaciones de células de combustible. Hasta la fecha, Ballard ha diseñado y enviado casi 150 MW de tecnología de células de combustible de hidrógeno. Ballard también tiene participación mayoritaria en Dantherm Poder. Dantherm Power A/S, una empresa con sede en Dinamarca en propiedad conjunta con Danfoss Ventures, A / S y Dantherm A / S que desarrolla sistemas de energía de reserva de energía limpia a través de Europa.

En agosto de 2012, Ballard adquirió los activos clave de IdaTech, incluyendo combustible líneas de productos de células para aplicaciones de respaldo de energía, relaciones de distribución y de los clientes, y una licencia de la propiedad intelectual, a cambio de \$ 7.700.000 de acciones ordinarias de Ballard a un precio de 1,08 dólares por acción (transferido a financiador de IdaTech director, Investec, una empresa bancaria especializada y gestión de activos de Sudáfrica). Ballard ha suministrado IdaTech con pilas de células de combustible para sus sistemas ElectraGen metanol como combustible en los últimos años.

- **Resultados económicos**

Los resultados económicos de la empresa se muestran en la figura 11. Desde 2010 Ballard muestra un crecimiento de la facturación de la empresa con resultados positivos. Como se observa incluso en años de crisis económica a nivel mundial, los resultados de

la empresa son positivos mostrando un gran potencial de crecimiento de esta tecnología y su demanda asociada.

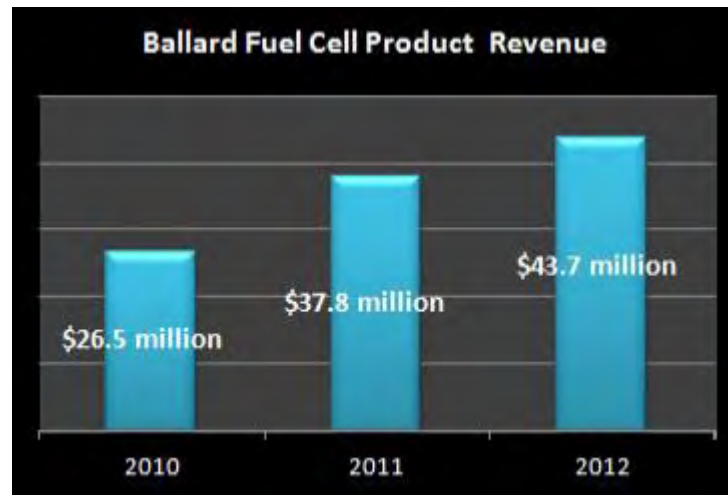


Figura 11. Resultados económicos de Ballard. Fuente: Fuel Cell Today

- Descripción de la empresa

Ballard Power Systems www.ballard.com	
Cuartel General	Burnaby, Canadá
Operaciones	Canadá – cuartel general, I+D+i, producción U.S – I+D+i México – planta de producción Dinamarca – planta de producción
Empleados	340
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Energía de reserva, generación distribuida, manipulación de materiales, autobuses
Capacidad fabricación	75 MW al año

Tabla 8. Datos de Ballard. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito en 2012
 1. Ballard adquiere fabricante de células de combustible **IdaTech**.
 2. Los gastos de operación en disminuyeron en un 18% a 30,3 millones dólares, frente a 37,0 millones de dólares en 2011.
 3. 1.600 carretillas fueron desplegadas utilizando sistemas de Plug Power GenDrive con pilas de células de combustible de Ballard.
 4. Plug Power y Ballard ocupan un 85% de cuota de mercado de los EE.UU. en el mercado de pilas de combustible para manejo de materiales.
 5. Se empieza a trabajar con metanol y se venden 399 sistemas de energía de reserva.
 6. Se anuncia una asociación con Anglo American Platinum.

- **Ceramic Fuel Cells Limited**

Ceramic Fuel Cells Limited fue fundada en 1992 por la Australian Commonwealth de Ciencia y la Investigación de la Industria (CSIRO) y un consorcio de energía y empresas industriales. CFCL ofrece un micro generador con cogeneración SOFC que funciona con gas natural, "generador modular" llamado BlueGen. Utiliza el módulo de pila de combustible de la Compañía Gennex. CFCL y sus socios crean diferentes productos y ofertas para los clientes de la misma plataforma de tecnología de la base. CFCL ha vendido su generador BlueGen conversión de gas a electricidad a las principales empresas de servicios públicos y otros clientes de la fundación en Alemania, Reino Unido, Suiza, Holanda, Italia, Japón, Australia y los Estados Unidos. CFCL también está desarrollando energía celular y productos para la calefacción de combustible con la compañía energética E.ON UK en el Reino Unido, GDF Suez en Francia, y EWE en Alemania. La compañía opera una planta de fabricación de células de cerámica en el Reino Unido y una planta de montaje de pila de combustible de 40,000 pies cuadrados en Alemania.

- Resultados económicos

Los resultados económicos de la empresa se muestran en la figura 12. Desde 2009 CFCL muestra un crecimiento de la facturación de la empresa con resultados positivos. Como se observa incluso en años de crisis económica a nivel mundial, los resultados de la empresa son positivos mostrando un gran potencial de crecimiento de esta tecnología y su demanda asociada.

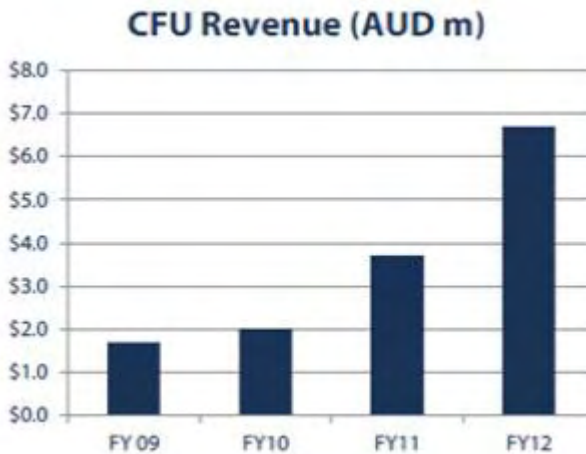


Figura 12. Beneficios de Ceramic Fuel Cell Limited. Fuente: Fuel Cell Today

Las unidades vendidas por año se muestran en la Figura 13. Se observa un crecimiento continuado estando en determinados años como, Junio de 2011, Diciembre de 2011 y Junio de 2012 por encima de la media de ventas. El aumento de unidades vendidas está en relación con el paulatino aumento de demanda por parte del público que cada vez más esta sensibilizado con el problema energético existente.



Figura 13. Incremento de ventas de Ceramic Fuel Cell Limited. Fuente: Fuel Cell Today

- Descripción de la empresa

Ceramic Fuel Cells Limited www.cfcl.com.au	
Cuartel General	Melbourne, Australia
Operaciones	Australia – Cuartel general, I+D+i U.K. – Oficina de ventas, Planta de generadores cerámicos Alemania –Planta de ensamblaje, Marketing europeo y ventas.
Empleados	135
Tipo de célula de combustible que fabrica	SOFC
Aplicación en el mercado	Generación distribuida, Micro reactores con cogeneración
Capacidad fabricación	Capacidad diseñada - Alemania: 20 MW por año. La capacidad de fabricación y distribución actuales de aproximadamente 5 MW por año

Tabla 9. Datos de Ceramic Fuel Cells Limited. Fuente Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Los ingresos aumentaron un 82%, hasta los 6.7 millones de dólares. Los ingresos han aumentado de manera constante en los últimos cuatro años.
 2. Los pedidos acumulados son de más de 600 unidades, un incremento de más del 100% en la cartera de pedidos a partir de junio de 2011.
 3. Número de unidades vendidas aumentó en un 177% de 61 unidades en el año fiscal 2011 a 169 unidades en el año fiscal 2012. Aumento de la exportación, el 78% de las ventas se hicieron fuera de Australia en Alemania, Países Bajos y el Reino Unido.
 4. Reducción de costos de los componentes de los productos en un promedio del 25% a partir de 2011.

- **FuelCell Energy, Inc.**

Fue fundada en 1969 como Energy Research Corporation (ERC) y rebautizada FuelCell Energy en 1999 - fabrica Células de conversión directa de metanol (MDFC) que son utilizadas en plantas de energía estacionaria que pueden ser utilizadas para la generación de energía en el lugar de uso, usando también técnicas de cogeneración. La planta reforma internamente combustibles fácilmente disponibles, tales como el gas natural y obtiene el hidrógeno necesario para alimentar el sistema de células de combustible. Los clientes incluyen a empresas eléctricas, universidades, instalaciones industriales, procesadores de alimentos, las instalaciones municipales de tratamiento de aguas, instalaciones de gobierno y otros. Las plantas están operando en más de 50 ubicaciones en todo el mundo y han generado más de 1,5 millones de kilovatios hora (Kwh) de electricidad, equivalente a la alimentación de más de 135.000 hogares de tamaño promedio.

Con sede en los EE.UU, FCE ha entrado en varias asociaciones internacionales. Con el instituto alemán Fraunhofer, junto con IKTS y FCE son dueños conjuntamente FuelCell Energy Solutions, GmbH (FCES), una empresa con sede en Alemania que desarrolla, fabrica , vende , instala , los servicios, y opera plantas de energía de células de combustible de manera fija en el Área Europea de Servicio . FCE también se ha asociado con POSCO Energía de Corea del Sur para la fabricación de componentes de DFC y centrales eléctricas en Asia, y ha concedido a Abengoa España los derechos de distribución no exclusivos para centrales eléctricas DFC en España y América Latina.

En diciembre de 2013, FCE adquirió Versa Power Systems, Inc., un desarrollador de la tecnología de células de combustible de óxido sólido. Antes de esto, FCE poseía aproximadamente el 39 por ciento de Versa energía y se asoció con Versa bajo Alianza del Departamento de sistemas a base de carbón de energía de estado sólido (SECA) EE.UU.

- Resultados económicos

La cuenta de resultados de la empresa FCE, que se muestra en la figura 14, muestra un crecimiento significativo desde el año 2010 al año 2011 y una estabilidad en el año 2012 con respecto al 2011. Es significa que al contrario que otras empresas, la cuenta de resultados no crece anualmente de forma mantenida. Sin embargo hay que decir que la cuenta de resultados es significativamente más grande que la de otras empresas rondando los 125 millones de dólares. Esto muestra la aceptación del mercado americano con respecto al producto y la capacidad del producto para ser el exportado internacionalmente.

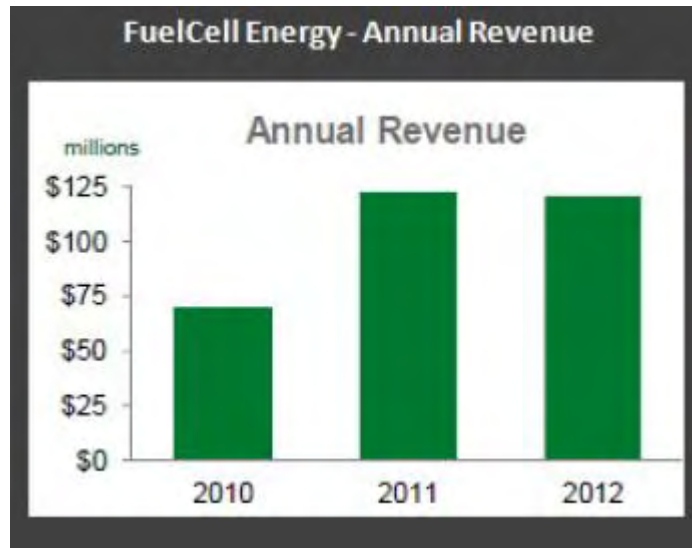


Figura 14. Resultados Económicos de FuelCell Energy, Inc. Fuente: Fuel Cell Today

En la figura 15, se muestra el acumulado del sector de la energía en cifras de negocio formado por productos en forma de células de combustible y servicios asociados a dichos aparatos. Es importante resaltar que el mercado aumenta significativamente en productos y se mantiene en servicios.

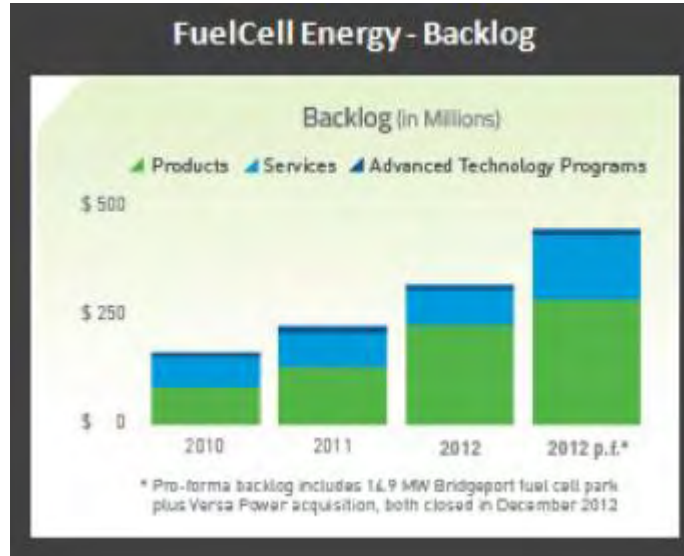


Figura 15. Resultados Económicos de Fuel CellEnergy, Inc distribución por productos. Fuente Fuel Cell Today

En la figura 16, se muestra un dato muy relevante del mercado americano, la reducción del precio de producción del KW a medida que aumenta la penetración en el mercado de las nuevas células de combustible.

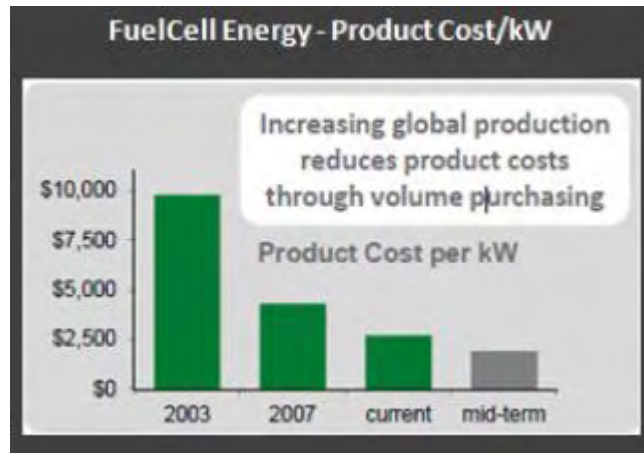


Figura 16. Variación del coste de producción del Kw de FuelCell Energy. Inc. Fuente: Fuel Cell Today

- Descripción de la empresa

FuelCell Energy www.fuelcellenergy.com	
Cuartel General	Danbury, Connecticut
Operaciones	US – cuartel general, producción Alemania – Oficina de ventas en Europa, servicio técnico, planta de producción Corea del Sur – a través de un socio local, POSCO Power, oficina de ventas en Asia, servicio técnico y planta de producción.
Empleados	541
Tipo de célula de combustible que fabrica	MCFC
Aplicación en el mercado	Energía estacionaria
Capacidad fabricación	90 MW (Connecticut) □ 70 MW (Corea del Sur) 20 MW (Alemania)

Tabla 10. Datos de FuelCell Energy. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Tiene una tasa de producción anual sostenida de 56 MW.
 2. La base instalada y la cartera de pedidos supera los 300 MW.

El sector de las células de combustible tipo SOFC está dominado por Bloom Energy.

3. Adquisición de Versa Power Systems, Inc.
4. Creación de FuelCell Energy Solutions (FCES) en junio de 2012, una empresa conjunta con el instituto alemán Fraunhofer IKTS.
5. Alianza estratégica para permitir la penetración en el mercado asiático con POSCO Energy.

- **Hydrogenics Corporation**

Hydrogenics Corporation fue fundada en 1988 bajo el nombre de " Traduction Militech Traslation Inc. ", comenzó a comercializar su pila de combustible en 1995. Hydrogenics y sus filiales, desarrollan y fabrican productos de generación eléctrica basados en hidrógeno que se obtiene mediante la tecnología de la electrólisis del agua, las células de combustible están basadas en la tecnología de membrana de intercambio de protones (PEM). Los productos de la compañía abarca una amplia gama de aplicaciones, incluyendo generadores de hidrógeno para procesos industriales y estaciones de abastecimiento de combustible , células de combustible de hidrógeno para los vehículos eléctricos , autobuses de transporte urbano , flotas comerciales , vehículos utilitarios, y carretillas elevadoras eléctricas; instalaciones de pilas de combustible independientes para las plantas y sistemas de alimentación ininterrumpida , y sistemas de almacenamiento de hidrógeno. Hydrogenics tiene dos segmentos de información - Generación OnSite y sistemas de energía, con la generación OnSite se factura aproximadamente el 80 por ciento de los ingresos de Hydrogenics. El segmento de negocio OnSite generación se basa en Oevel, Bélgica y desarrolla productos para el gas industrial, de servicio de hidrógeno, y los mercados de almacenamiento de energía renovables. El segmento de negocios sistemas de energía tiene su sede en Mississauga, Canadá, con una instalación satélite en Gladbeck, Alemania y desarrolla productos para el almacenamiento de energía y aplicaciones eléctricas fijas o móviles.

- Resultados económicos

En 2012 Hydrogenics Corporation anunció unos ingresos de 27,5 millones de dólares en el negocio de Generación OnSite y 4,3 millones de dólares en el negocio de Sistemas de Potencia portátil.

- Descripción de la empresa

Hydrogenics www.hydrogenics.com	
Cuartel General	Mississauga, Canadá
Operaciones	Canadá – cuartel general, producción, servicios Alemania, Bélgica – planta de producción Rusia, China, India, Europa, US – Servicios centrales
Empleados	145
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Almacenamiento de energía renovable, transporte, energía de reserva, generación de hidrógeno
Capacidad fabricación	160 MW por año en unidades de celdas de combustible 25 MW por año por unidad de generación de hidrógeno 25 MW por año en sistemas de energía renovable

Tabla 11. Datos de Hydrogenics. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Se recibe una inversión de capital de 5 millones de dólares por Enbridge Inc. para desarrollar sistemas de almacenamiento de energía a partir de gas natural "Power-to-Gas".
 2. Se anuncia un Memorando de Entendimiento (MOU) con Iwatani Corporation para desarrollar oportunidades de negocio en Japón ofertando soluciones dirigidos a la creciente demanda de Japón para el almacenamiento y producción de energía
 3. Recibido el Premio Sir William Grove de la Asociación Internacional para la Energía del Hidrógeno de (IAHE) 2012 reconociendo el liderazgo en el área de electroquímica de pilas de combustible y la electrólisis.

- **ITM Power**

ITM Power es una empresa establecida en Reino Unido, diseña y fabrica sistemas de energía basados en hidrógeno para el almacenamiento de energía y producción de combustible limpio basado en la electrólisis del agua. La compañía se centra en el despliegue de la tecnología y de los productos en los mercados existentes y emergentes que van desde estaciones de abastecimiento de hidrógeno a soluciones en campos de electricidad y gas. Las estaciones de combustible de hidrógeno han sido desplegadas para aplicaciones de transporte basados en pila de combustible. ITM Power es socio fundador de la iniciativa UKH₂Mobility con la colaboración público-privada H₂USA que son programas entre gobierno e industrias en el Reino Unido y Estados Unidos.

- Descripción de la empresa

ITM Power www.itm-power.com	
Cuartel General	Sheffield, England
Operaciones	UK – Dos instalaciones de investigación y desarrollo y fabricación
Empleados	66
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Generación de hidrogeno, hidrogeno como combustible, almacenamiento de energía
Capacidad fabricación	No declarado

Tabla 12. Datos de ITM Power. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Se firma un Acuerdo de Desarrollo de Equipo y Arrendamiento con Boeing Research & Technology Europe SLU para las pruebas de desarrollo, ensamblaje y de campo de un electrolizador PEM, que formará parte de la estación de servicio de Boeing para los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).
 2. Se firma un acuerdo con GMI Renewable Energy Group Ltd. para ofrecer un generador de energía renovable integrado con un sistema de producción de hidrógeno.

- Panasonic

Panasonic fue fundada en 1918 como la Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. Tiene su sede en Osaka, Japón. La compañía ha crecido hasta convertirse en uno de los mayores fabricantes de productos electrónicos del mundo, compuesta por más de 680 empresas. En 2006, Matsushita Battery Industrial, una rama en la Panasonic Corporation, mostró una laptop DMFC en el Consumers International Electronic Show. Panasonic también ha desarrollado pilas de combustible micro PCCE para aplicaciones residenciales desde 1999 y, junto con varios socios (incluyendo Toshiba), puso en marcha el ENE-FARM marca residencial de pila de combustible en el mercado japonés en 2009. El modelo ENE-FARM de 2011 cuenta con una simplificación significativa de la unidad de pila de combustible y la miniaturización de los componentes de, por lo que el precio más asequible. Ahora, la compañía tiene previsto seguir en el éxito ENE - FARM, ampliando sus operaciones en Europa. Panasonic abrió su oficina de Europa para el Desarrollo de pilas de Combustible para el mercado europeo en Langen, Alemania, en 2011, en estrecha colaboración con las principales compañías de servicios públicos europeos.

- Resultados económicos

Analizar los resultados económicos de Panasonic es complejo y no aporta información de valor ya que lo que nos interesa para este proyecto son los resultados económicos ligados a la actividad de venta de generadores con células de combustible.

ENE-FARM, el generador que Panasonic comercializa junto con TOKIO GAS y Toshiba, para el hogar, tiene un precio en el mercado Japonés de 22500 Dólares, y un costo de instalación de 8000 dólares. Las ventas desde 2008 ascienden a 15000 unidades en el mercado Japonés solo en aplicaciones para el hogar con un crecimiento sostenido de la demanda en el tiempo desde su inicio de comercialización. Sin embargo este dato puede resultar engañoso ya que Panasonic cuenta con una ventaja competitiva muy grande, una marca reconocida en el mercado mundial.

El mercado de este producto ha ascendido a 339 millones de dólares desde 2008 solamente en Japón.

- Descripción de la empresa

Panasonic http://panasonic.net	
Cuartel General	Osaka, Japón
Operaciones	Japón – Investigación y desarrollo Alemania – Investigación y desarrollo Wales – Investigación y desarrollo (Futuro)
Empleados	---
Tipo de célula de combustible que fabrica	DMFC, PEM
Aplicación en el mercado	Residencial, aparatos electrónicos portátiles
Capacidad fabricación	-----

Tabla 13. Datos Panasonic. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Anuncia planes para abrir un centro de investigación y desarrollo de pilas de combustible en Cardiff, País de Gales en septiembre de 2012.
 2. Anuncia el desarrollo de una célula de combustible de metanol directo (DMFC) para aplicaciones móviles (20 W) y para generadores portátiles (100 W).
 3. Anuncia la ampliación de mercado de células de combustible para el hogar en Alemania.

- **Plug Power**

Plug Power está involucrado en el diseño, desarrollo, comercialización y fabricación de sistemas de células de combustible PEM. La empresa se constituyó en 1997 como una empresa conjunta entre la Corporación de Desarrollo de Edison y mecánicos Technology Inc. y, en 2007, se fusionó con Cellex Power Products y la Corporación General de hidrógeno. Plug Power en la actualidad se está centrando en su línea de productos GenDrive, un sistema de pila de hidrógeno como combustible PEM de combustible diseñado para vehículos industriales, equipos de manipulación de materiales y especialmente los vehículos guiados automáticamente en las instalaciones de fabricación y distribución. La compañía ha desplegado más de 3.000 unidades GenDrive con un tiempo de operación acumulado superior a 8,5 millones de horas.

- Descripción de la empresa

Plug Power www.plugpower.com	
Cuartel General	Latham, New York
Operaciones	Latham, New York – investigación, desarrollo y comercialización.
Empleados	145
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Equipos para distribución de materia prima
Capacidad fabricación	10000 unidades al año

Tabla 14. Datos de Plug Power. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Los la venta de productos ascendió a 1.391 unidades, un crecimiento del 35 %.
 2. Por primera vez la base de clientes se amplió con nuevos pedidos, Plug Power también recibió pedidos adicionales de los clientes existentes.
 3. Se reduce el coste del material en un promedio del 30 %.
 4. Se completa una oferta pública suscrita de 13 millones acciones de sus acciones ordinarias en marzo. Las acciones se vendieron a un precio al público de 1.15 dólares por acción por ingresos brutos de aproximadamente 15.0 millones de dólares
 5. Se le conceden 2,5 millones de dólares por el Departamento de Energía de EE.UU. (DOE) para modificar tractores de remolque eléctricos que funcionan con pilas de combustible de hidrógeno GenDrive para aplicaciones aeroportuarias.
 6. Se experimentan una serie de problemas de calidad en el año 2012 que impactan negativamente en los resultados financieros. Los problemas de calidad se abordan técnicamente, y la mayoría de los cambios son implementados a final de 2012. Los problemas de calidad retrasan las ventas entre 6-9 meses, aunque la compañía sintió que fue un éxito ya que mantuvieron la lealtad del cliente. El aumento de costos y el retraso de ventas hacen que se adopte un plan de reestructuración en el cuarto trimestre para mejorar la eficiencia de la organización y conservar el capital de trabajo necesario para apoyar el crecimiento de su negocio GenDrive.

- **SFC Energy AG**

Fundada en el año 2000, SFC Energy produce células de combustible DMFC para aplicaciones móviles, industriales y defensa civil. Los productos de la compañía generan energía para aplicaciones de consumo (por ejemplo, casas, móviles, yates, cabañas de vacaciones...), industriales y profesionales (por ejemplo, los sistemas de supervisión de tráfico, estaciones de observación, medición y dispositivos de alerta temprana, los coches eléctricos...), y para aplicaciones de defensa y seguridad (por ejemplo, cargadores de campo, vehículos, portátiles y soluciones de energía encubierta). SFC tiene alianzas con empresas líderes en una amplia gama de industrias y ha vendido más de 27.000 productos totalmente comerciales para los usuarios finales industriales y privados en más de cinco años. SFC fabrica las pilas de combustible y los cartuchos de combustible en Alemania en la sede de la empresa, cerca de Múnich, que es también el sitio del departamento de investigación y desarrollo de la compañía. SFC Energy opera instalaciones en los Países Bajos y Rumania y una organización de ventas y servicio en los Estados Unidos. Igualmente con éxito, el grupo desarrolla, produce y distribuye a nivel mundial de componentes de gestión de energía de más alto nivel, por ejemplo, convertidores y fuentes de alimentación de modo conmutado. Productos SFC Energy cada vez se entregan como soluciones de sistemas de suministro de energía de acuerdo a los requerimientos del cliente. SFC tiene la certificación DIN ISO 9001:2008

- Resultados económicos

En 2012 la compañía declaró unos ingresos de 31 millones de euros, gran parte de esta facturación se debe a las aplicaciones que desarrollan para el ministerio de defensa de diversos países, entre los que se encuentra Alemania o Estados Unidos.

- Descripción de la empresa

SFC Energy AG www.sfc.com	
Cuartel General	Brunnthal, Alemania
Operaciones	Alemania – Investigación y desarrollo, producción Países bajos – investigación y desarrollo, producción de generadores eléctricos Rumania – investigación y desarrollo, producción de generadores eléctricos Rockville, Maryland – Ventas y servicio técnico para estados unidos
Empleados	189
Tipo de célula de combustible que fabrica	DMFC
Aplicación en el mercado	Ocio, industria de defensa y seguridad
Capacidad fabricación	Más de 20000 unidades al año

Tabla 15. Datos de SFC Energy. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Sustancialmente incrementado los volúmenes de ventas durante 2011 en los segmentos de Defensa y Seguridad.
 2. La Bundeswehr alemana acuerda el equipamiento de los soldados alemanes con la red de energía SFC consistente en la celda de combustible portátil JENNY.
 3. SFC Energy Inc., la filial de SFC Energy AG EE.UU, recibió 1 millón de dólares por parte de la Fuerza Aérea de los EE.UU. para mejorar su generador portátil de 50 W DMFC.
 4. Se firmó un acuerdo de distribución con el distribuidor del dispositivo de conversión de energía, ACAL BFi, para ofrecer variedad de generadores de pilas de combustible EFOY Pro de SFC Energy como parte de su cartera de soluciones de energía.
 5. Se firma un acuerdo con las empresas canadienses, Sistemas Ensol y Enerfirm Technologies, para la comercialización de pilas de combustible para aplicaciones remotas en los campos de petróleo y de gas polares del norte de Canadá.
 6. Se recibe un Certificado de Aprobación del Ejército Federal Alemán para el uso de la pila de combustible EMILY 2200 en aplicaciones de suministro de energía de las Fuerzas Armadas alemanas.

- **Bloom Energy**

Fundada en 2001 y con sede en Sunnyvale, California, es fabricante de SOFC su primera unidad de campo de 5 kW fue enviada a la Universidad de Tennessee, Chattanooga, en 2006. Después de los ensayos de campo en Tennessee, California y Alaska, los primeros productos de 100 kW comerciales fueron enviados a Google en julio de 2008. Desde entonces, los Servidores Bloom Energy se han desplegado con los clientes, tales como Adobe, AT&T, Bank of America, Caltech, Coca-Cola, Cox Enterprises, eBay, FedEx, Google, Kaiser Permanente, Safeway, Staples y Walmart. Bloom informa que sus servidores de energía han generado más de 100 millones de kilovatios-hora de energía limpia y confiable para los clientes.

- Descripción de la empresa

Bloom Energy www.bloomenergy.com	
Cuartel General	Sunnyvale, California
Operaciones	Sunnyvale, California – producción Newark, Delaware - producción
Empleados	-----
Tipo de célula de combustible que fabrica	SOFC
Aplicación en el mercado	Energía estacionaria
Capacidad fabricación	-----

Tabla 16. Datos de Bloom Energy. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Fabricación de unidades de alta potencia para grandes instalaciones
 2. Ampliación del mercado al este de américa con una planta de producción en Newark.

- **ClearEdge Power**

Fundada en 2003 con operaciones en ambas costas estadounidenses, ClearEdge Power es una compañía global, de capital privado proporciona sistemas limpios y escalables de energía distribuida. ClearEdge energía está transformando la generación de energía con soluciones innovadoras que ayudan a los clientes a reducir las facturas de electricidad, mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de carbono. En diciembre de 2012, ClearEdge Power anunció un acuerdo para adquirir el fabricante de pilas de

combustible UTC Power, el fortalecimiento de su posición en la industria de celdas de combustible y permite a la compañía ofrecer sistemas de energía que escalan desde 5 kW hasta varios megavatios.

- Descripción de la empresa

ClearEdge Power www.clearedgepower.com	
Cuartel General	Sunnyvale, California
Operaciones	Sunnyvale, California – producción Otras oficinas en: Irvine, California; Hillsboro, Oregón; South Windsor, Connecticut
Empleados	280
Tipo de célula de combustible que fabrica	PAFC, PEM
Aplicación en el mercado	Energía estacionaria
Capacidad fabricación	-----

Tabla 17. Datos de ClearEdge Power. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. La adquisición de UTC power diversifica su mercado hacia aplicaciones de más baja potencia, lo que cubre mejor las necesidades de sus cliente.
 2. Aplicaciones de alta potencia para grandes instalaciones
 3. Reducción significa de costes de producción
 4. Estrategia de marketing basada en la vida útil de la máquina y en el ahorro energético.

- **Horizon Fuel Cell Technologies**

Con sede en Singapur Horizon Fuel Cell Technologies fue fundada en 2003 y actualmente posee cinco filiales internacionales, entre ellas una nueva filial en los Estados Unidos. Actualmente, Horizonte es el mayor productor mundial de células micro - combustible y el mayor productor de pilas de células de combustible PEM por debajo de 1.000W. Hoy, Horizon, produce células de combustible PEM compactas y ligeras en varios niveles de rendimiento, y también ofrece almacenamiento de hidrógeno y soluciones de generación de hidrógeno in situ para múltiples aplicaciones.

La compañía comenzó a comercializar productos pequeños y sencillos mientras se prepara para las aplicaciones más grandes y complejas. En 2006, Horizon lanzó su coche

de pila de combustible de juguete "H -Racer ", nombrado por la revista TIME como uno de los mejores inventos del año. Como resultado, la compañía comenzó a tener ventas comerciales de varias células micro - combustible para numerosos kits de educación científica. En 2009, Horizon Energy Systems fundo, una compañía independiente en Singapur, que aplica sus tecnologías de pilas de combustible ultra-ligeras para clientes de la industria aeroespacial y de defensa. En 2008 , Horizon dio a conocer la primera versión de su HydroPak , un sistema de energía portátil ultraligero basado en células de combustible capaz de producir 60 a 100 W usando cartuchos de hidruros químicos , así como la primera versión de un pequeño micro -fuel extensor de 2 W denominados MINIPAK , utilizando 12 cartuchos de hidruro metálico. En 2010, Horizon comenzó a trabajar en una nueva versión fácil de usar y simplificada de la HydroPak con un costo de recambio de cartucho menor.

- Descripción de la empresa

Horizon Fuel Cell Technologies www.horizonfuelcell.com	
Cuartel General	Singapur
Operaciones	San Francisco, California - regional headquarters Praga, República Checa - regional headquarters
Empleados	120
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Consumibles electrónicos, energía portátil, educación, energía estacionaria, aplicaciones militares, vehículos, aeroespacial.
Capacidad fabricación	500000 micro células por año, 1000 células entre 100W y 5KW por año

Tabla 18. Datos de Horizon Fuel Cell. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Centrarse en el mercado de lo portátil y después desarrollar el mercado de la energía estacionaria.
 2. Exportación
 3. Alianza estratégica con diversas empresas e instituciones de Reino Unido.
 4. Horizon y Fab Lab una tienda de productos de electrónica firmaron un acuerdo de distribución y co-desarrollo global de un nuevo "Kit de desarrollo" llamado H2MDK.

5. Horizon anunció que llevaría sus productos de células micro a América del Norte, incluyendo MINIPAK.

- **Intelligent Energy**

Fue fundada en 2001 tras la adquisición de APS, una empresa spin-off de la Universidad de Loughborough, y posteriormente adquirió a la estadounidense Element One Enterprises (2003) y MesoFuel Inc. (2004), tanto en la actualidad parte de las operaciones de la compañía están en Long Beach. Se centra en los mercados de la automoción, energía estacionaria y electrónica de consumo. Intelligent Energy, con Suzuki Motor Corporation, construyó la célula Scooter Burgman Fuel, el primer vehículo eléctrico de pila de combustible para lograr una homologación de tipo europeo y suministró la pila de combustible que Boeing utilizó para alimentar el primer avión de pilas de combustible tripulada del mundo. Hoy en día, la empresa cuenta con más de 23 años de experiencia en I + D y 440 patentes (concedidas y pendientes).

- Descripción de la empresa

Intelligent Energy www.intelligent-energy.com	
Cuartel General	Loughborough, Reino Unido
Operaciones	Loughborough, UK - Producción Otras instalaciones - Long Beach, California, Japón e India
Empleados	300
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Aeroespacial, defensa, energía distribuida, energía portátil, energía móvil, generación de hidrogeno.
Capacidad fabricación	-----

Tabla 19. Datos Intelligent Energy. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Deloitte clasifica a Intelligent Energy entre las 500 empresas de más rápido crecimiento del mundo y de las 50 con más rápido crecimiento en Reino Unido.
 2. Firma un contrato con Indian Oil para desarrollar una célula de combustible en India para que funcione con el hidrogeno que se extrae del petróleo indio.
 3. Anunció una alianza con Ricardo Plc. para proporcionar a los clientes vehículos eléctricos de pila de combustible con un diseño integrado.

4. Anunció la creación de una empresa conjunta con Suzuki Motor Corp., llamado SONRISA FC System Corporation, para desarrollar y fabricar sistemas de células de combustible para múltiples industrias.
5. Se convirtió en miembro fundador de UKH2Mobility, un grupo de gobierno y la industria que trabaja para acelerar la implantación comercial de los vehículos de hidrógeno en 2014/15.

❖ Nedstack PEM fuel cells

NedStack es un proveedor de pila de combustible PEM integrados en sistemas para las industrias de telecomunicaciones, ferrocarriles y servicios públicos. NedStack también construye plantas de energía PEM para generar energía eléctrica y calor a partir de hidrógeno producido en las plantas de cloro-álcali. La compañía se originó en AkzoNobel Research con sede en Holanda, que se inició el desarrollo de células de combustible PEM en 1997. NedStack fue fundada en 1998 con siete ingenieros de desarrollo. Más de 1.000 células de combustible NedStack están en operación comercial, sobre todo en aplicaciones de energía de reserva en todo el mundo. Algunas han estado en uso desde 2006.

- Descripción de la empresa

Nedstack PEM fuel cells www.nedstack.com	
Cuartel General	Arnhem, Países Bajos
Operaciones	Arnhem, Países Bajos - Producción
Empleados	50
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Energía estacionaria, energía de reserva, transporte
Capacidad fabricación	3000 pilas al año

Tabla 20. Datos de Nedstack Fuel Cell. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Instala su sistema de pila de combustible de 1 MW "Power Plant PEM" instalado en la planta de cloro de Solvay cerca de Amberes, Bélgica. El rendimiento ha sido "impresionante", con una eficiencia eléctrica del 50%, rendimiento total del 80% y la disponibilidad de 99%.
 2. Estrategia diferenciación dirigida a plantas químicas.
 3. Exportación

❖ Nuvera Fuel Cells

Nuvera es una compañía de tecnología y desarrollo de productos centrados en la comercialización de sistemas de producción de hidrógeno y sistemas de energía de pila de combustible. La Sede mundial de Nuvera se encuentra en Billerica, Massachusetts, donde la compañía emplea a 120 personas. Nuvera Fuel Cells Europe, una filial en propiedad absoluta, tiene su sede en Milán, Italia, y cuenta con 14 empleados. Nuvera Fuel Cells (EE.UU.) tiene la certificación ISO 9001:2008.

Fundada en 2000, Nuvera ha sido de propiedad 100% privada por parte de inversores industriales con un interés estratégico en el desarrollo del negocio. Hess Corporation, una compañía de energía y petróleo integrada con sede en Nueva York, se consolidó como el único propietario de Nuvera en 2008.

Nuvera incluye 70 científicos e ingenieros como personal de base, la compañía ha logrado más de 250 millones de dólares para lograr el lanzamiento comercial del hidrógeno y las pilas de combustible. La empresa cuenta con una trayectoria de logros de diseño, fabricación, prueba e implementación de procesadores de combustible y pilas de células de combustible PEM y posee extensa propiedad intelectual, incluyendo 35 familias de patentes y 96 patentes adicionales pendientes.

- Descripción de la empresa

Nuvera Fuel Cells www.nuvera.com	
Cuartel General	Billerica, Massachusetts
Operaciones	Billerica, Massachusetts- producción San Donato, Italia – Cuartel de Nuvera Fuel Cells en Europa Osio Sopra, Italia - Laboratorios
Empleados	134
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Células de combustible para aplicaciones móviles, industriales, aeroespaciales, etc..., generación de hidrogeno y combustible.
Capacidad fabricación	3000 unidades al año

Tabla 21. Datos de Nuvera Fuel Cells. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito

Diversificación de productos

Alianza con Toyota para lanzar un vehículo impulsado por pila de combustible

Contrato para desarrollar APU basada en pila de combustible para camiones refrigerados

❖ ReliOn, Inc.

ReliOn desarrolla y comercializa una gama de celdas PEM para aplicaciones de energía de reserva con sistema de alta tolerancia a fallos, sistemas de alimentación ininterrumpida y una variedad de requisitos de energía fuera de la red. En 2012, ReliOn vendió más de 1.550 células con una potencia acumulada de 4,9 MW a clientes en los sectores de telecomunicaciones inalámbricas y de línea fija, transporte, servicios públicos, y los sectores gubernamentales en todo los EE.UU., Europa, América del Sur, Australia, África, y Asia. Con sede en Spokane, Washington, la empresa se constituyó en 1995 como Avista Laboratories, Inc., y fue rebautizada ReliOn, Inc. en 2004. Los productos de la empresa varían en tamaño desde 175 W a 2,5 kW y están configurados para cumplir con requisitos de potencia hasta 20 kW.

- Descripción de la empresa

ReliOn, Inc. www.relion-inc.com	
Cuartel General	Spokane, Washington
Operaciones	Spokane, Washington – investigación y desarrollo, desarrollo de producto, ventas y marketing y administración.
Empleados	47
Tipo de célula de combustible que fabrica	PEM
Aplicación en el mercado	Energía de reserva
Capacidad fabricación	Escalable en función de la necesidad del consumidor

Tabla 22. Datos de ReliOn, Inc. Fuente: Fuel Cell Today

- Estrategias de éxito
 1. Ha entregado más de 4,3 megavatios acumulados de células de combustible a clientes en 42 estados de EE.UU. y 34 países.
 2. Anuncia colaboración con Hy9 para integrar un reformador de metanol en sus productos de células de combustible, incluidos sus sistemas de células de combustible E-series.
 3. Anunció una nueva patente de pila de combustible de menor costo para la serie E de la línea de productos de ReliOn.
 4. Productos destinados a servir de soporte en zonas de red eléctrica no fiable o inexistente.

Distribución de competidores

Una vez se han detallado los principales competidores a nivel mundial, se intentara dar una visión más grupal de los mismos. A continuación mostramos la agrupación de los competidores por países, tipo de energía, tipo de célula, y aplicación de la misma.

Esta estrategia nos ayudara a visionar el camino que han seguido nuestros competidores para alcanzar el éxito.

En la figura 17 se muestra la distribución de competidores por países. Como puede observarse, el grueso de competidores esta en estados unidos mientras que, en Europa apenas hay presencia de empresas locales aunque si mucha competencia externa ya que muchas empresas sitúan bases de operaciones en Europa, principalmente en Alemania.

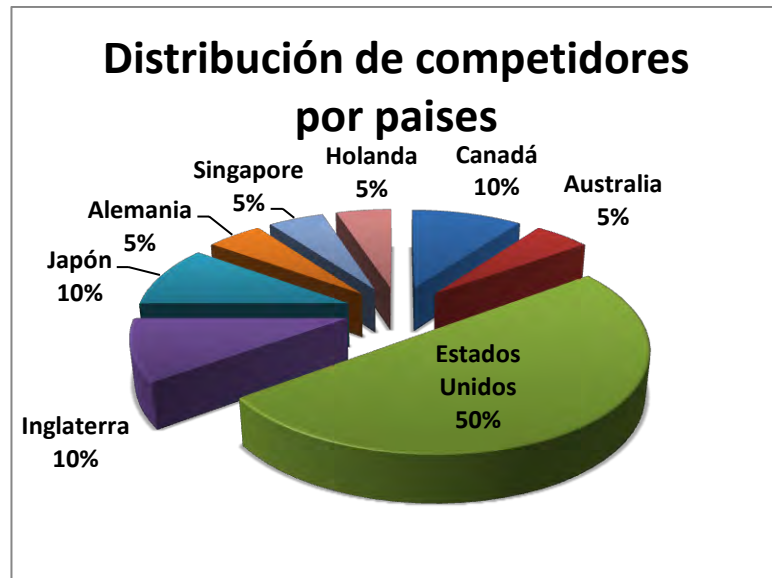


Figura 17. Distribución de competidores por países

En la figura 18, se muestra la distribución de competidores por tipo de célula. Como se observa el tipo de célula principal en el mercado es tipo PEM, seguido de SOFC, ambos tipos de células tienen aplicación en energía estacionaria y la célula tipo PEM en aplicaciones portátiles.

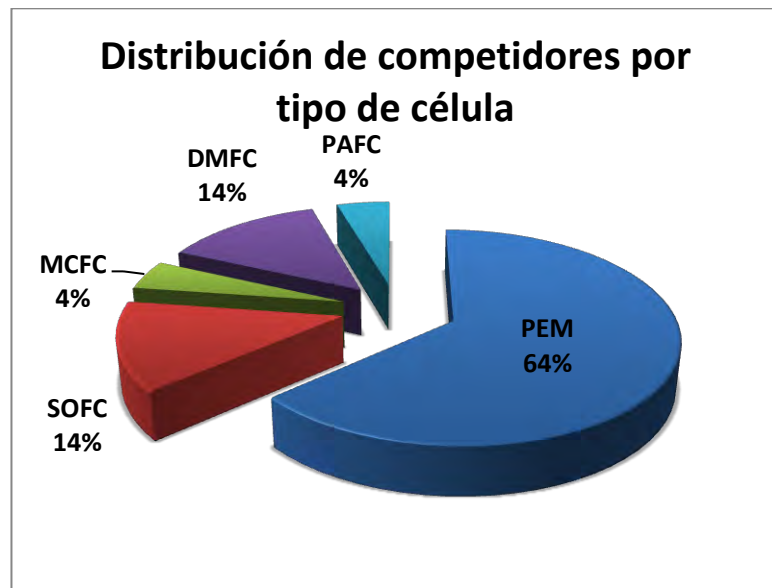


Figura 18. Distribución de competidores por tipo de célula

En la figura 19 se muestra la distribución de competidores por tipo de energía. Como se observa esta gráfica está relacionada con la anterior. La mayor parte de las aplicaciones

El 50% de nuestros competidores están en Estados Unidos.

El 64% de células que se comercializan son tipo PEM.

El 48% de las células se dedican a energía estacionaria.

serán para energía estacionaria y energía de reserva y responderán con tipos de células PEM y SOFC.

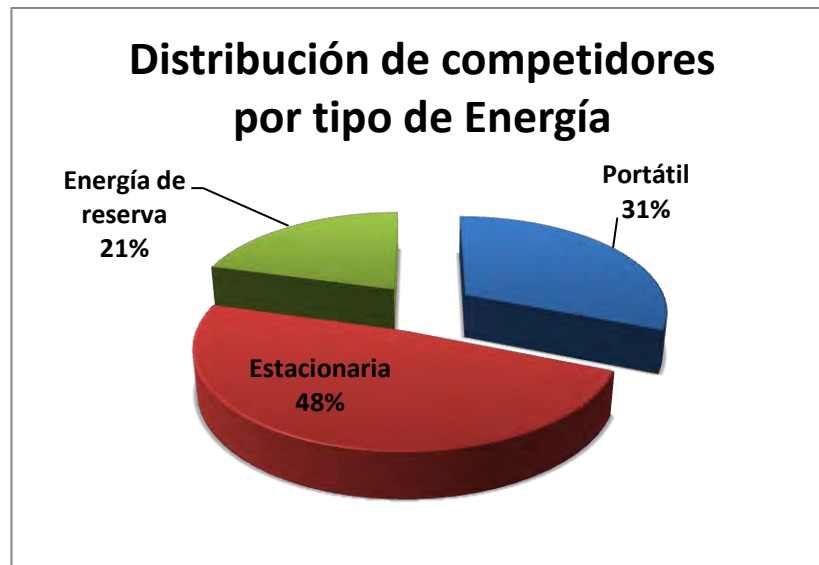


Figura 19. Distribución de competidores por tipo de energía

En la figura 20, se muestra la distribución de competidores por aplicaciones. Como se observa las aplicaciones más usuales son energía estacionaria, y energía portátil junto con transporte.

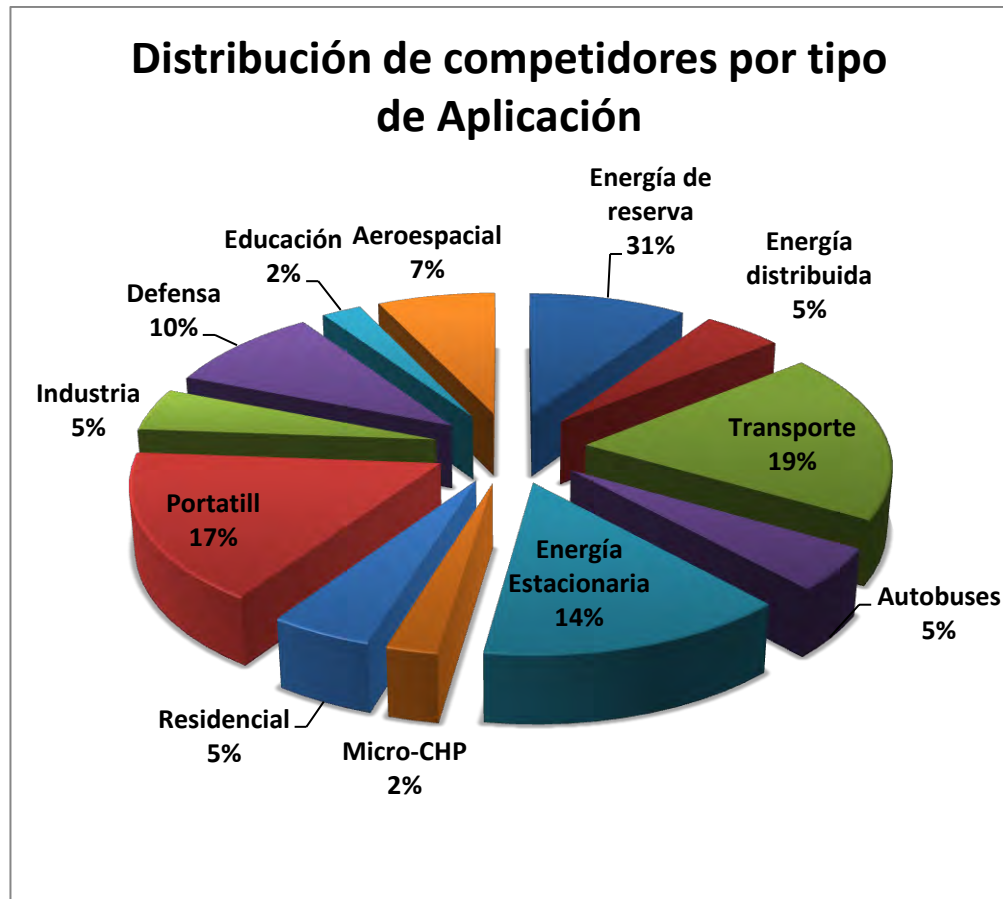


Figura 20. Distribución de competidores por tipo de aplicación

Una vez se han analizado los competidores, la decisión está en posicionarnos en el mercado de la manera más favorable posible. A la luz de estos datos, podemos concluir que en Europa existe un nicho de mercado para energía tipo estacionaria en aplicaciones industriales, grandes edificios, e instalaciones necesitadas de energía de reserva.

Análisis DAFO

Debilidades
<ul style="list-style-type: none">✓ Equipo sin experiencia✓ Imagen comercial débil✓ Red de distribución débil✓ Recursos limitados✓ Sin personal técnico especializado✓ Desconocimiento del producto
Fortalezas
<ul style="list-style-type: none">✓ Energía limpia✓ Independencia de la red de distribución eléctrica<ul style="list-style-type: none">✓ Flexibilidad organizativa✓ Producto innovador✓ Menor coste de operación✓ Mayor eficiencia energética > al 85%.✓ Confianza como driver de cambio

Amenazas

- ✓ El 90% de población sabe muy poco o nada de esta tecnología.
 - ✓ Sociedad conservadora
 - ✓ Baja demanda del mercado
- ✓ Productos sustitutivos muy bien posicionados en el mercado
 - ✓ Altas barreras de entrada

Oportunidades

- ✓ Estrategia 2020 con incentivos de 100 M. Euros para proyectos urbanos de eficiencia energética
 - ✓ Suministro de socorro de grandes edificios obligatorio por ley
- ✓ Combustible accesible, barato e independencia del combustible exterior y sin cotización
- ✓ El 30% del mercado de células de combustible es para energía de reserva
- ✓ Combustible accesible, barato e independencia del combustible exterior y sin cotización
 - ✓ Variedad de proveedores
- ✓ Amenazas de corte de combustible por parte de los actuales suministradores europeos
- ✓ Políticas gubernamentales para fomentar la eficiencia energética

2. Marketing

Plan de Marketing

Segmentación

Nuestro producto está dirigido a empresas que estén localizadas en zonas aisladas/deficientes energéticamente o que deseen deslocalizarse debido al menor coste de implantación en las afueras. En este contexto nos dirigimos a dos sectores, aquellas empresas que estén forzadas a estar en zonas geográficamente aisladas, como pueden ser industria minera, constructoras de infraestructuras y transporte, hoteles rurales, etc. Y a empresas que estando localizadas en una zona geográfica altamente poblada, estarían interesadas en deslocalizarse debido a; menor coste por m² en las afueras de las ciudades, facilidad para encontrar instalaciones adecuadas a su tamaño, por ejemplo aquellos centros logísticos de mercancías que están forzosamente a las afueras de las ciudades.

Hemos elegido esta segmentación porque es la que **abre más oportunidades de negocio** en España y Europa debido a; en primer lugar no requiere coste de cambio ya que el cliente opta por una nueva alternativa y no por el cambio de red eléctrica a red alternativa, en segundo lugar se reducen las barreras de entrada y en tercer lugar y más importante hacemos uso de nuestra ventaja competitiva, la independencia de la red eléctrica actual. Un problema importante de este tipo de industria es el tendido eléctrico que debes de llevar hasta la instalación para que ésta sea capaz de operar. El coste de este tendido eléctrico está situado en 1M Euros por 2Km de línea, a lo que debemos sumar las autorizaciones ambientales, licitaciones, permisos de obras, etc. Optando por la alternativa de tecnología de generadores autónomos tipo SOFC eliminamos esta necesidad, disminuyendo costes de infraestructura y costes operativos, ofreciendo una alternativa limpia, segura y rentable al consumidor.

La energía de reserva está dirigida a toda instalación obligada por ley a tener un generador de auxilio/reserva.

Dentro del plan de negocio nos es imposible detallar todas aquellas empresas que pertenecen a esta segmentación, por ello nos centraremos en el sector de la construcción de grandes infraestructuras. Este tipo de empresas generalmente localizan sus proyectos en zonas aisladas y suelen usar generadores eléctricos independientes.

El cliente objetivo al que va a dirigirse nuestra empresa, en este caso, las grandes constructoras instaladas en España que tengan un gran número de proyectos en activo.

Las empresas constructoras españolas, se han internacionalizado por dos motivos. En primer lugar debido a la expansión de zonas con altos recursos económicos y grandes

niveles de inversión y en segundo lugar la experiencia adquirida en el mercado español en sectores estratégicos.

Por otra parte, para tener capacidad de competir en un mundo globalizado, la gestión y control de costes junto con la inversión en I+D+i es una necesidad. Con nuestro producto G-On podemos satisfacer estas necesidades ya que se basa en materiales de alta tecnología que contribuyen a la reducción de costes a largo plazo.

Posicionamiento

Alternativa energética real a la red convencional, de alta tecnología y eficiencia, independientes de la red eléctrica y de mayor rentabilidad.

Tras varias entrevistas con gerentes de empresa, arquitectos e ingenieros, entre los que se encuentran el arquitecto José Antonio Casanova, Jacobo Cestino, director de la Urbanización La Zagaleta (Urbanización de lujo en Málaga) y el director del Grupo Strugal, se detecta que los atributos más valorados en el sector eléctrico son:

Rendimiento: sistemas de generación de energía que aprovechen al máximo el combustible así como máxima eficiencia en el transporte de la energía desde el punto de generación hasta el de consumo.

Fiabilidad: garantía de suministro en cualquier momento y cantidad necesaria.

Coste de la energía: ahorro económico en la factura energética así como estabilidad de precios.

Independencia de la red de distribución: evitar en todo lo posible el cableado para el transporte de energía desde el punto de vista económico y logístico ya que además de encontrar muchas barreras legales y medioambientales, el cableado desde un centro de transformación hasta el punto de consumo representa una importante inversión económica.

Estos atributos son los que caracterizan nuestro producto y lo diferencia de sus competidores.

La segmentación en empresas aisladas o con deseos de deslocalizarse, y forzosamente aisladas como la industria minera, nos permite hacernos con un nicho de mercado al que no se dirigen nuestros competidores

Objetivos estratégicos

Objetivos de volumen

Una vez determinado el tamaño de mercado al que nos dirigimos, creemos que nuestros objetivos de volumen deben ser como siguen.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Módulos estacionarios	16	60	120	200	270
Módulos de reserva	16	31	50	55	36

Tabla 23. Objetivos de Volumen

Objetivos de rentabilidad

La rentabilidad sobre la inversión esperada evoluciona como se expresa en la siguiente tabla.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rentabilidad	0	0	15%	17%	25%

Tabla 24. Objetivos de Rentabilidad

Atributos de imagen

Crear una imagen de marca, dar a conocer la tecnología y la reputación de la misma, crear una imagen de empresa responsable con el medio ambiente, crear una imagen de empresa de alta tecnología que invierte en la comunidad y que desarrolla planes de acción social corporativa.

Líneas estratégicas

Trezem Technologies S.A. fabrica y comercializa un producto claramente diferenciador, por lo que seguirá una estrategia basada en el posicionamiento del mismo.

Queremos ser reconocida por la alta tecnología y eficiencia de nuestro producto así como por nuestra responsabilidad medioambiental y sostenibilidad.

De esta forma, de cara al cliente, hemos trazado las siguientes líneas estratégicas:

- ✓ **Ofrecer un sistema seguro y fiable con una tasa de fallo menor al 0.01%**

Para nuestros clientes es fundamental confiar en que su negocio no va a sufrir un apagón ni un corte de energía, por ello todos nuestros equipos cuentan con la certificación CE además de superar rigurosamente un banco de pruebas que certifica que el producto es capaz de operar en cualquier condición.

Con nuestro sistema de gestión de la calidad, la normativa ISO 9000/2001 e ISO 14001 y los procedimientos internos definidos en el departamento de operaciones somos capaces de garantizar el funcionamiento del sistema con un índice de error menor al 0,01%, muy por debajo de la red eléctrica actual.

Para poder garantizar esto se exige a nuestros proveedores un sistema de calidad y certificación similar o mejor que el nuestro.

✓ **Garantizar tecnológicamente el sistema**

Al no entender la tecnología, ni su funcionamiento, es fundamental aportar seguridad al consumidor. Cada generador lleva un emisor Wifi que envía en tiempo real datos de funcionamiento de diferentes parámetros que definen al sistema. De esta manera no es necesario que nadie opere la maquinaria ni que la entienda, ya que nuestros operadores son capaces de evaluar su estado y enviar al correspondiente mantenimiento en caso de necesidad.

✓ **Ofrecer un Kwh al menos un 10% más barato que el de la red eléctrica normal**

Dado que el precio de la energía eléctrica no ha hecho más que subir en los últimos años, consideramos de gran importancia poder ofrecer una energía más barata y, sobre todo, más estable en precio.

Para ofrecer un Kwh más barato que el de la red eléctrica normal, hemos diseñado la máquina para poder trabajar con una variabilidad de combustibles como son, diésel, gas natural, biogás, metanol, etanol y propano.

Hemos determinado el coste medio del Kwh de cada uno de estos combustibles y hemos realizado una tabla comparativa. El coste medio del Kwh es 14% más barato que el Kwh de la red eléctrica normal.

	Coste litro	rendimiento	Kwh/litro	Coste Kwh
Metano	0,551	85%	0,09853	0,05429
Metanol	0,35	85%	0,26259	0,09191
Etanol	0,75	85%	0,18869	0,14152
Biogás	0,1	85%	0,19706	0,01971
Propano	0,78	85%	0,10839	0,08454
Diésel	1,25	85%	0,13794	0,17243

Tabla 25. Comparativo del Coste del Kwh en función del combustible

Relación Kwh/Kwh normal
51%
16%
-29%
82%
23%
-57%

Tabla 26. Relación entre el coste del Kwh de red eléctrica y el coste del Kwh en el generador G-On en función del combustible

Promedio: 14% (dependiendo de la cotización del combustible)

Los driver de cambio en el mercado son, confianza en la tecnología, menor coste del Kwh, menores costes de operación y mantenimiento.

- ✓ Ofrecer unos costes de mantenimiento un 80% más baratos que los generadores tradicionales

Esta ausencia de partes móviles repercute directamente en el mantenimiento, ya que apenas existen piezas que, debido a su movimiento, hayan sufrido un desgaste por uso. Por lo tanto el mantenimiento del generador se basa en la comprobación del correcto funcionamiento de los dispositivos así como la sustitución de algunos componentes temporales.

Por esta razón, estamos en posición de decir que el coste de mantenimiento de G-On es sensiblemente menor que el de cualquier generador de combustible.

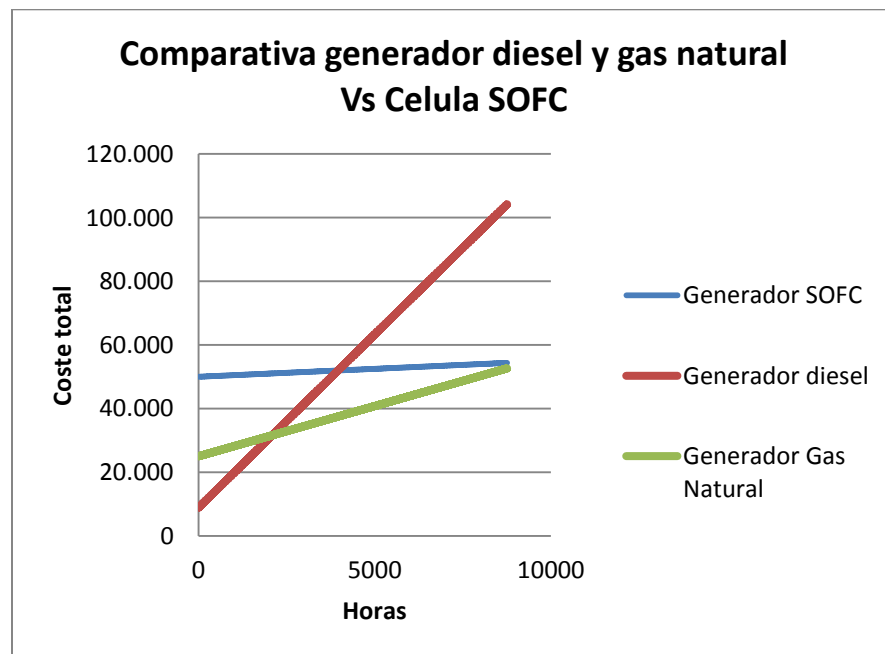


Figura 21. Rentabilidad de las inversiones en diferentes equipos

Tal y como se observa en la figura 21, el equipo diésel tiene unos costes de operación y mantenimiento que lo hacen poco rentable, y en 200 horas estaría amortizado frente a una turbina de gas portátil.

La turbina de gas es más económica y rentable que el generador diésel, pero tiene grandes costes de mantenimiento debido a las piezas y el personal necesario a cargo de la instalación. Por ello es un año la opción del generador SOFC empieza a ser rentable.

✓ **Sistemas y montajes más baratos que la red eléctrica**

Uno de los principales problemas del suministro eléctrico para las empresas deslocalizadas es el alto coste que representa cablear desde un punto de generación de energía hasta el punto de consumo.

Estos costes no sólo son a nivel económico sino también a nivel temporal, pues habilitar una nueva línea requiere superar ciertos trámites legales en temas urbanísticos y medioambientales además del tiempo invertido en la instalación de dicha línea.

El generador G-On ahorra al empresario todos estos problemas, ya que únicamente necesita un espacio reducido para instalarlo. El generador se monta en fábrica y se traslada al punto de uso listo para ser instalado y conectado por lo que la operación no dura más de medio día, dependiendo del espacio y los requerimientos de la empresa.

✓ **Crear imagen de marca usando tecnologías 2.0**

En Trezem Technologies S.A. pensamos que, para que un producto de alta tecnología como G-On sea conocida como tal, debe ir apoyada una imagen de marca acorde con esta tecnología.

Así, se pretende incorporar un sistema de gestión remoto vía Wifi en el generador para que pueda ser controlado desde cualquier parte y cualquier dispositivo.

Además es necesario el desarrollo de una web que sirva tanto para dar a conocer el producto y la empresa como para soporte de los propios clientes.

Palancas

Producto

G-On es un generador de energía por medio de una pila de combustible tipo SOFC. Dicho generador ofrece el mismo servicio que la red eléctrica convencional, con la ventaja de que la energía se consume allí donde se crea, es decir, no es necesario transportarla una vez generada como ocurre en el sistema eléctrico convencional.

Fabricamos
Generadores
Autónomos basados
en células de
combustible tipo
SOFC.

También existen otras formas de generación de energía como puede ser las energías renovables como la fotovoltaica o la eólica, pero a día de hoy quedan en un plano secundario al no representar sistemas eficientes para pensar en ellos como principal fuente de suministro energético. Otras formas son los generadores autónomos que se diferencian en dos tipos, generadores diésel y generadores de turbina de gas. Ambos sistemas son menos eficientes y representan mayores costes operativos que **G-On**, es por ello que nuestro producto es una inversión a largo plazo (por encima de 1 año de operación).

Por ello, nos posicionamos con ciertas ventajas sobre los productos alternativos ya que cubrimos necesidades empresariales que los demás sistemas no pueden. Por un lado el abaratamiento de costes fijos ya que la implantación de sistemas de pilas de combustible requiere de una inversión considerablemente menor a la necesaria para traer el tendido eléctrico desde la estación más próxima hasta el punto de consumo. Por otro lado, y en relación a lo dicho anteriormente, ofrece independencia de la red eléctrica por lo que puede implantarse en cualquier punto siendo necesaria solo una pequeña extensión de terreno.

Además aporta ciertos aspectos innovadores como:

- Menor contaminación ambiental, ya que los desechos se componen de agua y CO₂ (ciclo de carbono cerrado).
- El combustible del que se abastece el sistema (metanol, etanol, biogás, etc.) son producidos a nivel nacional e incluso como subproductos en algunas industrias, por lo que no depende del valor que alcanza el petróleo en el mercado y, por tanto, no presenta fluctuaciones de precio impredecibles.

Definición producto: G-On

Atributos

- **Independencia de la red eléctrica:** Al ser un generador de energía, **G-On** ofrece la ventaja de no depender de ninguna línea de alta tensión para transportar la energía que produce. La energía se crea allí donde se consume. Por tanto se elimina el riesgo de caídas de tensión, cortes por deterioro de la red, etc.
- **Necesidad de menor inversión frente a otras alternativas:** La inversión en un generador **G-On**, depende de la necesidad de potencia del cliente, pero nunca llevará asociada costes de instalación de una red de distribución propia, por lo que el coste de la operación se reducirá sensiblemente.
- **Menor coste de mantenimiento del sistema:** Como se ha descrito anteriormente, la ausencia de piezas móviles reduce significativamente la necesidad de mantenimiento, el cual se limita a la sustitución de algunas piezas cuya vida útil vaya a expirar.
- **Menor coste del Kwh:** La eficiencia del combustible permite generar un Kwh con un coste al menos un 10% menor para la empresa, lo cual supone una rebaja sustancial del precio de la energía.
- **Energía limpia:** Los combustibles que usa el generador **G-On** son combustible denominados “limpios” ya que, después del proceso de reformado, sus únicos desechos significativos son agua y CO₂, que pertenece al ciclo cerrado del carbono, con lo cual es absorbido por la vegetación y reconvertido en oxígeno.

Es fundamental fidelizar al cliente mediante un servicio técnico de calidad, confianza y rápida respuesta

Concepto

Se pretende implantar y asociar a la marca el concepto de “alternativa energética real, económica y fiable”, que representa nuestra principal ventaja competitiva, además de una necesidad menor de inversión en el activo.

Servicios de apoyo

Servicios a la venta

Los precios tendrán poca variabilidad de cara al comercial, si bien es cierto que podría ser interesante llegar a acuerdos para ofrecer el servicio “Platinum” a un precio más económico.

Este producto debe ser comercializado por profesionales expertos en eficiencia energética, por lo que cobra relevancia los perfiles técnicos.

Servicios durante la venta

Será necesario acuerdos con entidades financieras para facilitar el pago a nuestros clientes al menor interés posible, al menos al principio, ya que se pretende que el producto se dé a conocer lo más rápido posible evitando en la medida que se pueda barreras como la financiación.

Por otro lado, dependiendo de la magnitud económica del proyecto, será necesario el ingreso del 30% porcentaje de la factura total por adelantado, que será destinado para la compra de los materiales iniciales necesarios.

Servicios postventa

Además de los paquetes contratados, Trezem ofrece como servicios básicos:

- Servicio técnico 24 h
- Revisiones periódicas
- Visitas periódicas del técnico comercial para seguimiento del cliente.

Calidad

Calidad objetiva

La calidad objetiva de **G-On** se basa en la de sus componentes, los cuales son importados de distintas partes del mundo, y en la mano de obra cualificada necesaria para la creación del generador.

Por un lado, se debe destacar que el corazón del generador es una pila de combustible. Esta pila de combustible sólo está desarrollada por tres empresas a nivel mundial, que poseen laboratorios equipados con la última tecnología para la creación de las células que forman la pila. Este dato da una idea de la calidad y sofisticación del producto, apoyado en componentes eléctricos y electrónicos de última generación para la monitorización, seguimiento y control de todo el proceso de generación de energía desde que entra el combustible hasta que sale el kW.

Por otro lado, no sería útil esta tecnología sin mano de obra experta que la ensamblase adecuadamente. Por ello sólo ingenieros y técnicos expertos serán los que lleven a cabo el proceso de creación desde los planos hasta el generador final resultante.

Todo esto aporta una idea de la calidad y sofisticación del producto, que a su vez le dan valor e imagen de marca.

Calidad subjetiva

Reside en la fiabilidad, seguridad y eficiencia del sistema. Pero la percepción subjetiva que creemos que debe ser transmitida al cliente es “despreocupación” por la fluctuación de precios y por el suministro energético, que estará en todo momento garantizado.

Innovación

Conviene establecer unas líneas estratégicas en I+D+i que aporten valor al producto y garanticen el crecimiento empresarial. Las principales investigaciones serán:

- Desarrollo de una célula de combustible propia y registrar patente.
- Mejora del rendimiento de la pila de combustible
- Estudio de nuevos potenciales combustibles y adaptación de éstos a nuestro producto
- Estudio de otras aplicaciones de las células de combustible como pueden ser el uso en dispositivos portátiles de recarga de energía.

El paquete Trezem Platinum está destinado a satisfacer las necesidades del cliente con el servicio técnico asegurando la calidad y la rápida respuesta

Además, con el crecimiento de la demanda será necesario trabajar en la mejora continua de procesos para eliminar todas aquellas actividades de la cadena de producción que no aporten valor al producto.

Precio

La política de fijación de precios se hará en base a la poca competencia en el mercado. Esta competencia se centra principalmente en el sector automoción como coches, autobuses y motocicletas, en el sector telecomunicaciones, sector militar con aplicaciones de alta tecnología y sector de industria química. No hay competencia directa en nuestro nicho de mercado, si bien si existen productos sustitutivos que hay que tener en cuenta a la hora de fijar precios.

En base al cliente, tenemos que saber cuánto está dispuesto a pagar el cliente por nuestro producto. Lo que es más relevante, cuando somos capaces de ahorrarle con nuestro producto, en el corto plazo ahorro por la no necesidad de instalación de la línea eléctrica y en el medio y largo plazo, ahorro por la disminución de coste del Kwh.

El base al ciclo de vida del producto, estamos en la introducción, es un producto con alto empuje y de alta tecnología con gran innovación e investigación y desarrollo. Se está empezando a conocer ahora, no debemos cometer el error de fijar un precio bajo ya que después no podríamos subirlo, es mejor tener margen para negociar. Además este producto está apoyado por las regulaciones ambientales de la Comunidad Económica Europea y está en pleno desarrollo en Europa.

Sin embargo puede haber objetivos de negocio que requieran un ajuste de precios/servicio. Se comercializará un paquete de servicios opcional junto con el generador **G-On**. Dicho paquete va destinado a empresas que quieren sacar el mayor rendimiento posible al generador sin preocuparse de nada, ya que Trezem se encargaría de cuidar y mejorar la eficiencia de ésta periódicamente. En un principio se comercializará solo un paquete de servicios si bien es cierto que estará condicionado a las necesidades detectadas y el grado de aceptación del cliente. El precio de lanzamiento

en ningún caso será reducido, pero en el lanzamiento ofreceremos el paquete Trezem platinum durante 2 años gratis para los primeros clientes.

Paquete Trezem Platinum

- ✓ Monitorización 24h de la máquina, previsión de posibles fallos y planificación de las revisiones
- ✓ Garantía de 15 años
- ✓ Auditoria energética de las instalaciones de la empresa cada dos años para garantizar la eficiencia de la misma
- ✓ Análisis de datos de consumo y coste del combustible con recomendación del combustible a usar en base al mejor precio del Kwh dentro del abanico de posibilidades
- ✓ Dos revisiones anuales
- ✓ Curso de funcionamiento y operativa de la máquina
- ✓ Mantenimiento incluido

Con todo este análisis el precio de nuestro equipo y nuestro servicio Platinum es:

Modulo	Precio (€/Kw)	Precio (€/25Kw)
G-On 25 Kw. Estacionaria.	1.999,96	49.999
G-On 500 Kw. Estacionaria	1.900	47.500
G-On 25 Kw. Reserva.	1.996,96	49.999
Paquete de servicio platinum	-----	3.999 al año

Tabla 27. Precio de G-On

Actualmente productos similares a **G-On** se comercializan en Estados Unidos, con un precio declarado que oscila entre los 2000 y 8000 Dólares/Kw. Las dos empresas que los comercializan son RedoxPowerSystem y Bloom Energy. Estas dos empresas comercializan generadores SOFC para la industria.

El análisis de precio de la competencia es el siguiente.

Modulo	Precio (€/25Kw)
Generador Diésel	9.000
Generador turbina de Gas	25.000
G-On	49.999

Tabla 28. Comparativa con los productos sustitutos

Aunque comparativamente la inversión inicial en **G-On** es más alta, la alta eficiencia eléctrica, eficiencia combinada y los bajos costes de mantenimiento, hacen que **G-On** sea la mejor alternativa a largo plazo tal y como se muestra en la figura 8.

El precio se establece en base al coste de los productos sustitutos, la competencia y el coste de llevar la red eléctrica a lugares aislados en términos de coste económico y coste temporal

Comunicación

¿Qué soy y que quiero representar como marca?

Hoy en día podemos observar que la tendencia global es promover la sostenibilidad, y ser capaces de generar valor añadido con nuevas tecnologías sostenibles y significativamente más baratas o iguales que sus alternativas tradicionales.

La empresa **Trezem**, y su marca **G-On**, deben ser percibidas como tecnología sostenible con el medio ambiente, altamente eficientes energéticamente y como una tecnología capaz de hacer rentable explotaciones industriales, agrícolas, mineras, etc... que antes de otra forma no podrían serlo. Fomentar la independencia de la red eléctrica actual, a través de generadores estacionarios está en línea con gran inversión en investigación y desarrollo y como empresa y marca debemos ser percibidos como una empresa que realiza dichas inversiones y que, fomenta el empleo entre la comunidad local, dotando de calidad y cantidad y generando productos de alto valor añadido que son el futuro de nuestra sociedad.

Debemos crear una imagen de marca a través de canales no tradicionales, como los canales 2.0, que implican un bajo coste y alto impacto social.

¿Cuál es mi ventaja competitiva?

La principal ventaja competitiva es la **independencia de la red eléctrica tradicional** y por tanto la posibilidad de deslocalización de las empresas sin el coste asociado al transporte de la electricidad hasta su planta de producción y oficina.

Asociadas a estas ventajas está el precio del Kwh, **estimado en un 10% más barato que el Kwh tradicional**. Además el coste de mantenimiento de este tipo de maquinaria es mucho menor que el coste de los generadores tradicionales, ya que no disponen de partes mecánicas que se desgasten.

Como tercera línea de ventajas competitivas está la **alta eficiencia del combustible** que se traduce en menor impacto ambiental, menor huella de carbono y menor contaminación. Además de ser una tecnología verde capaz de usar combustibles de ciclo de carbono cerrado. Añadido a esto el generador es muy silencioso y no genera ruidos incómodos a su alrededor.

Plan de comunicación

Para establecer comunicación con la empresa objetivo, seguiremos tres líneas fundamentales.

En primer lugar envío de un dossier informativo a cada empresa que aparezca en nuestro estudio de mercado. Este dossier será en papel, con un formato profesional y

apoyado por nuestra red comercial. El dossier constara de informe técnico del producto, características, tiempo de amortización, retorno de la inversión,

El segundo lugar la presencia 2.0 en la red. Estaremos presentes de dos formas diferentes, la página web de la empresa que ofrecerá información corporativa, información sobre el producto, características técnicas, retornos de inversión, recursos humanos de la empresa, etc. También estaremos presentes con un blog corporativo donde se contara con aportaciones de expertos en la materia y con colaboraciones propias del personal de la empresa.

El tercer lugar la presencia en ferias internacionales, las más representativas de los diferentes sectores, minería, inmobiliaria de grandes instalaciones, energía, etc.

Este orden estará justificado para que el momento de presentarnos en las ferias las empresas nos conozcas y estemos presentes como alternativa tecnológica.

Para cumplir con estos objetivos se ha preparado un briefing de comunicación.

Briefing de comunicación

¿Por qué queremos hacer una acción de comunicación?

El principal problema al que se enfrenta Trezem es el desconocimiento de la tecnología de células de combustible por parte del consumidor final. Esta tecnología pese a que se desarrolló por primera vez en el siglo XIX, no ha sido relevante hasta bien entrado el siglo XXI. Hoy en día la sociedad está levemente informada de la tecnología de células, y sabemos por medio de una encuesta que hemos realizado al público que el 90% de las personas sabe poco o muy poco sobre dicha tecnología.

Otro problema al que nos enfrentamos es el **desconocimiento de marca**, ya que **G-On** no es una marca conocida. Nos gustaría posicionarla como una marca de prestigio tecnológico en el sector de las células de combustible con alto desarrollo e innovación.

El tercer problema al que se enfrenta **Trezem** es la **resistencia al cambio**, acrecentada por el desconocimiento de la tecnología y por el desconocimiento de la marca, esto provoca desconfianza en el consumidor de nuestro producto y provoca que sea más complicado llegar a dichos clientes.

¿Qué queremos conseguir?

En esta primera campaña queremos conseguir informar sobre la tecnología de células de combustible, hacer partícipe al público en general y a al grupo de empresas de nuestro segmento en particular del funcionamiento de la tecnología y ventajas de las células tipo SOFC, demostrar los bajos costes de mantenimiento y operación y posicionarnos para que en el caso de querer deslocalizarse o necesitar energía de reserva nos tengan en

cuenta como alternativa. Queremos que las empresas del segmento al que nos hemos dirigido nos conozcan, conozcan nuestras ventajas competitivas y conozcan el ahorro que la tecnología de Trezem puede suponer para su empresa.

También queremos que las empresas que realizan auditoria energética nos conozcan y seamos una alternativa fiable en su portfolio de propuestas.

Queremos generar una imagen de marca sólida y fiable.

¿A quién nos dirigimos?

Nos dirigimos a empresas que estén situadas en zonas aisladas con difícil acceso a red eléctrica o red eléctrica deficiente, por ejemplo industria minera o extractora de gas o polígonos industriales en zonas aisladas. Nos dirigimos a empresas que deseen deslocalizarse para disminuir sus costes operativos y que no lo hacen por el coste asociado a la instalación del tendido eléctrico. Nos dirigimos a empresas que por ley necesitan un generador de reserva, como por ejemplo Hospitales, estadios deportivos, grandes edificios de oficinas como la torre Pelli, etc.

¿Cómo es su relación con nuestra categoría de productos o servicios?

Los clientes de **Trezem** buscan una reducción en la factura eléctrica, tanto en la parte del precio del Kwh como en la parte del coste asociado a la instalación del tendido eléctrico. También buscan reducción de costes operativos debidos a la deslocalización de las empresas, por ejemplo, poner un centro de distribución de Mercadona es muy caro y el suelo es un factor decisivo, sin embargo es obligatorio que este cerca de una red con tendido eléctrico sino sería muy caro llevar la línea hasta allí. Al hacerle independientes de la red eléctrica usamos nuestra ventaja competitiva para reducir sus costes.

Además buscan fiabilidad, seguridad y confianza ya que su producción depende de que nuestro aparato funcione de manera fiable y continuada.

Algunos clientes buscan tecnologías verdes, que influyan en el posicionamiento de su propia empresa y que influyan en la responsabilidad social corporativa de la misma. Si bien esta última relación es mucho más débil que las dos anteriores.

¿Cómo queremos que nos vean?

Los clientes nos perciben como una empresa especialista en soluciones energéticas con un precio de la maquinaria más alto que el de los productos sustitutivos. Nos perciben como una empresa altamente tecnológica que fomenta la independencia de la red eléctrica de distribución.

Los atributos de marca que nos pueden diferenciar de la competencia son: Independencia de la red eléctrica, disminución de costes operativos, disminución de coste del Kwh, disminución de costes por deslocalización.

Tenemos que crear la promesa de marca, y para ello nos fijamos en lo que necesitan mis clientes, una reducción de costes asociados directa o indirectamente a la factura eléctrica. Lo que mejor sabemos hacer es ofrecerte tecnología punta que ayude a disminuir los costes de tu empresa. Como atributo emocional nos basamos en la confianza en el cuidamos de tu empresa, nos preocupamos de que solo te preocupe tu negocio, contribuye al crecimiento.

¿Qué queremos decir?

Reducimos tus costes operativos por deslocalización siendo independientes de la red eléctrica y permitimos que opciones industriales en zonas aisladas que no eran rentables su explotación pasen a ser rentables.

¿Por qué nos creerán?

La credibilidad de cualquiera de nuestros mensajes es fundamental, tanto para las personas a las que nos dirigimos como para los creativos que deben trabajar en las campañas.

Para aportar credibilidad a tu beneficio tenemos tres vías de exploración:

La propia marca: crear una imagen de marca sólida, que responda a una marca tecnológica y que se visualice como a la vanguardia de la técnica de células de combustible.

Los argumentos de producto: demostrar que el coste de operación es menor, la reducción de coste del Kwh y demostrar que la tecnología es capaz de funcionar 24 horas al día 365 días al año sin fallos ni paradas. Demostrar con datos que el coste de mantenimiento es menor.

La prescripción: las empresas auditoras energéticas, ayuntamientos y juntas de gobierno, y otras empresas que estén usando la tecnología junto con personal experto en la materia capaz de recomendarnos.

¿Cómo queremos decirlo?

El tono de la comunicación deber ser creíble, avalado por un profesional del sector, pero debemos decirlo de forma desenfadada y amigable, haciendo alusión a los beneficios medioambientales y a la eficiencia energética. Debe aportar color a la comunicación, y ser muy dinámica y divertida, que inspire los valores intangibles emocionales de los que hablamos antes, confianza, cuidado, comunidad y respeto.

¿Dónde es más eficiente y rentable contactar con mi público objetivo?

Ferias internacionales de células de combustible, Ferias de construcción, Salones Inmobiliarios encuentros de empresarios, cámaras de comercio, a través de internet mediante redes especializadas del mundo de la empresa como LinkedIn, redes sociales

comerciales y de noticias como Twitter, prensa especializada, revistas especializadas, pagina web y congresos sobre energía y eficiencia energética.

Comunicación 2.0:

Si bien **Trezem** no va a vender a través de red sus productos, si es cierto que usaremos esta para posicionarnos y para que la gente nos conozca. Debemos tener una página web, en varios idiomas, entre ellos, Español, Inglés, Alemán, Chino y Portugués.

Trezem debe estar presente en redes profesionales como LinkedIn, y debe generar seguidores que sean tanto usuarios como empresas.

Debemos construir una estrategia de blogs, donde escribamos todos los miembros de la empresa y además escriban personas influyentes y relevantes del mundo de las células de combustible. Ahí podemos usar Twitter, dándole visibilidad al blog y a nuestra propia página web.

En lo relativo al posicionamiento web tanto orgánico (SEO) como de marketing (SEM). Debemos posicionarnos correctamente en los buscadores, y ser visibles en los primeros resultados de cada búsqueda. Para obtener un posicionamiento óptimo en estas búsquedas es necesario tener en cuenta los aspectos relativos a:

1. Nombre de dominio → www.trezemtech.com
2. Estado de la página → no registrada
3. Estructura del sitio → estructurado en varios idiomas y de fácil acceso.
4. Comentarios → zonas con comentarios para que el público que visita la página participe de la misma y ayude a construirla
5. Presencia social → opción para seguir a la empresa en las redes sociales más relevantes.
6. Confianza en el sitio
7. Bounce rate y tiempo en el sitio → ofrecer contenidos relevantes y de interés al público en general para que permanezcan tiempo y generen comentarios.
8. Páginas legales
9. Contenido de calidad
10. Perfil de los enlaces internos
11. Reconocimiento de autoría

En lo relativo al marketing SEM, al tener un presupuesto limitado limitaremos este tipo de inversiones ya que no son vitales para el desarrollo del negocio.

Comercialización y distribución

Estrategia general de ventas

Se distinguen tres canales fundamentales para la estrategia de ventas de la empresa:

Nuestro canal principal de ventas son los prescriptores como pueden ser colegios oficiales de arquitectos e ingenieros

- **Venta directa:** Serán las ventas que se produzcan a través de la página web o soporte similar, sin la intervención de ningún comercial ni personal de la empresa. Este tipo de ventas no repercuten ningún tipo de comisión sobre los gastos de la empresa.
- **Venta comercial:** Aquellos acuerdos con empresas y prescriptores que realicen los comerciales en plantilla con la correspondiente comisión asociada a la venta o acuerdo y que repercutirá en los gastos de la empresa.
- **Venta mediante prescriptores:** Se considera pilar básico de ventas. Los prescriptores se conseguirán en ferias y congresos, además de los que los propios comerciales consigan. En este caso los prescriptores recibirán su correspondiente comisión sobre ventas cerradas.

Como se ha comentado, la estrategia de ventas se centrará en la captación de prescriptores. Estos prescriptores se encargarán de dar a conocer la propuesta tecnológica de la empresa y el producto al tiempo que facilitará la penetración en el mercado.

Se consideran prescriptores de interés aquellas personas o entidades cuya opinión tenga un efecto o influencia significativos sobre los potenciales clientes. De esta forma se distinguen los siguientes tipos de prescriptores:

- **Expertos en el sector energético:** En esta categoría se engloban aquellas personas en constante contacto con las tecnologías energéticas como catedráticos, conferenciantes y personas con gran experiencia en el sector que apoyen nuestra tecnología en foros, congresos y ferias.
- **Auditoras energéticas:** Este tipo de empresas adoptarían nuestro producto entre las posibles soluciones energéticas que plantean a sus clientes, ayudándonos a tener presencia en el mercado.
- **Colegios de arquitectos e ingenieros:** El apoyo de los arquitectos e ingenieros es de vital importancia si tenemos en cuenta que son los que toman las decisiones de abastecimiento eléctrico en el diseño y construcción de plantas y fábricas.
- **Empresas comercializadoras de generadores de alta potencia y grupos electrógenos:** El posicionamiento en sus catálogos de productos aportarán visibilidad de marca y presencia de producto en este tipo de mercado.

Esta selección de prescriptores se ha realizado en base a unos criterios fundamentales alineados con la estrategia corporativa. Estos criterios son:

1. Que la figura/entidad tenga la suficiente autoridad como para influir en la decisión energética del cliente.
2. Que la profesión, actividad, opinión, ámbito o sector de dicha entidad o figura estén relacionados con la empresa.
3. Que la figura/entidad goce de cierta familiaridad con el cliente de manera que éste le vea como persona de confianza en materia energética.

La página web, ofrece información técnica, pedidos, contacto comercial e información corporativa de interés acercando la empresa al cliente.

E-COMMERCE

Dada la era tecnológica e informativa en la que vivimos, es indispensable para cualquier empresa la presencia en el mundo online casi tanto como en el offline. Si tenemos en cuenta la base tecnológica de nuestro producto, cobra más importancia el desarrollo de una plataforma web desde donde el cliente pueda consultar cualquier información referente al producto así como la tecnología que incorpora.

En la web www.trezemtech.com el cliente podrá encontrar especificaciones técnicas del producto, estar al tanto de las innovaciones que incorpora, contactar con nuestros expertos y seguir las últimas noticias en el sector energético además de adquirir nuestro producto.

En relación a la venta, la web actuará como primera toma de contacto entre empresas por medio de un formulario que el cliente deberá rellenar. En cuanto el formulario sea recibido, uno de nuestros comerciales se pondrá en contacto con el cliente para acordar una cita en la empresa solicitante. A partir de aquí, el comercial se encargará de asesorar al cliente y cerrar la venta.

Una vez realizado el pedido, el cliente tendrá acceso privado a la plataforma para poder consultar el estado del mismo así como cualquier duda que le surgiera desde la solicitud hasta la entrega.

EQUIPO COMERCIAL

El equipo comercial tendrá dos misiones fundamentales:

- Cerrar ventas del producto (no es objeto de los comerciales la venta a puerta fría)
- Conseguir acuerdos con prescriptores

Aunque deberán coordinar las dos funciones eficientemente, el primer año tendrá más importancia conseguir el máximo número de prescriptores posible puesto que no se espera una alta demanda de producto.

El equipo será seleccionado en base a los siguientes criterios:

- Titulados técnicos o superiores en ingeniería energética.
- Dotes de comunicación y trato al público.
- Disponibilidad para viajar por toda la geografía española.
- Orientado a resultados

Como puede observarse, el equipo comercial debe poseer una alta cualificación y preparación en el sector energético para poder llevar a cabo las líneas estratégicas de la empresa. De esta cualificación, preparación y motivación debe ser participe la empresa ofreciendo todas los medios posibles para que el equipo pueda trabajar seguro, cómodo y concienciado. Las líneas de actuación fundamentales que Trezem propone para sus comerciales son las siguientes:

Formación continua

Además de la preparación que el personal posea por su experiencia y formación, Trezem considera indispensable la formación continua de todo su equipo y en especial del área comercial.

Al entrar a formar parte de la empresa, los comerciales serán formados durante el primer mes para tomar conciencia de las estrategias a seguir, el método de venta y los sectores clave que favorecerán el crecimiento de la compañía.

Además se les formará sobre la tecnología que incorporamos a nuestro producto y se les tendrá en permanente contacto con ella mediante la asistencia a cursos, seminarios y coloquios que la empresa crea oportuno para el enriquecimiento profesional.

Motivación profesional

El equipo comercial es pilar básico sobre el que Trezem sustenta sus ventas y por ende su crecimiento.

La motivación profesional y personal es un factor fundamental para la sinergia de los empleados con la empresa y es por ello que los comerciales deben sentirse parte fundamental de ella desde el primer momento. Para ello se llevarán a cabo las siguientes acciones a nivel interno:

- Reuniones periódicas con el equipo para conocer el estado del mercado
- Consulta de aciertos y errores en las líneas estratégicas y planes de acción en pro del beneficio común empresarial

- Equipo de apoyo disponible en todo momento desde las oficinas centrales para cualquier incidente o imprevisto que pueda surgir.
- Material completo compuesto de vehículo, tarjeta para gasolina, teléfono móvil y tablet además de dietas según el desplazamiento.
- Atención por su bienestar familiar con seguros médicos, de viaje así como prestaciones que puedan favorecer a sus cónyuges e hijos.

Motivación económica

El equipo comercial gozará de un sueldo fijo aceptable con altos incentivos variables en función del cumplimiento de los objetivos de ventas de cada año. En la siguiente tabla se presenta el sueldo bruto que percibiría el comercial.

Puesto	Sueldo fijo	Sueldo variable				
Comercial técnico	20.000	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		10.000	15.000	17.500	18.000	18.500

Tabla 29. Sueldo Plantilla comercial

Dimensionamiento del equipo comercial

El dimensionamiento del equipo comercial se ha estructurado de tal manera que cubra paulatina y razonadamente las ventas previstas.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal comercial	1	2	3	5	6
Previsión de ventas (módulos de 25 kW)	30	91	170	255	306

Tabla 30. Dimensionamiento Plantilla comercial

Debe tenerse en cuenta dos puntos fundamentales para la correcta comprensión del dimensionamiento:

1. El equipo comercial será seguido, apoyado y en algún caso acompañado, por el director comercial que podría hacer las funciones de comercial cuando la situación lo requiera, sobre todo en los primeros años de vida de la empresa.
2. Los comerciales se encargarán de cerrar todas las ventas, ya sean estas logradas por medio de los prescriptores o de los métodos de venta directa.

- No es labor del equipo comercial la venta a puerta fría, puesto que hablamos de un sector de vital importancia para las empresas, por lo que los acuerdos deben ser trabajados con el tiempo y los criterios adecuados.

Previsión de venta por canales

Año	Venta Directa	Venta Comercial	Venta Prescriptores	Total
2015	10	10	12	32
2016	21	30	40	91
2017	35	55	80	170
2018	55	100	100	255
2019	76	110	120	306

Tabla 31. Previsión de ventas por canales

Justificación de la previsión de ventas

La estimación de mercado potencial para un producto de alta tecnología como es G-On Para la justificación de ventas nos hemos basado en las principales actividades empresariales que requieren la implantación del centro de producción y/o explotación allí donde se encuentra el producto, es decir, empresas obligadas a deslocalizarse por su actividad. Los principales sectores donde se enmarcan este grupo de empresas son:

Explotaciones mineras

La minería es uno de los nichos claves en el desarrollo de negocio. Las numerosas explotaciones repartidas por todo el territorio nacional, su gran necesidad de abastecimiento energético y el carácter semi temporal que tienen, hacen de G-On una rentable alternativa a las demás opciones de abastecimiento energético que existen.

La justificación de ventas se ha hecho evaluando diferentes nichos aunque se debe tener en cuenta que el mercado potencial es a priori bastante mayor que el que aquí se cuantifica.

Según la última estadística minera en España, perteneciente al 2012, el consumo de energía eléctrica y su coste para las explotaciones es el que se detalla en la siguiente tabla:

Número de explotaciones	Potencia Instalada (kW)	Consumo eléctrico (Mwh)	Costes energía consumida (euros)
3.208	4.679.662	2.794.590	379.755.155

Tabla 32. Explotaciones mineras

Se puede observar como el mercado es de gran amplitud a nivel nacional tanto por número de explotaciones como por consumo energético.

Establecimientos de acuicultura

La acuicultura es el conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de crianza de especies acuáticas vegetales y animales. Es una importante actividad económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación u ornamentación.

Según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, una de las medidas estratégicas para el crecimiento del sector es la mejora en eficiencia energética, campo donde la acuicultura se encuentra aún muy atrasada.

En España, según la Encuesta Económica de Acuicultura de 2012, elaborada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, existen 5.132 establecimientos dedicados a la acuicultura tanto de agua dulce como salada. Estos establecimientos acumulan un gasto en suministros energéticos de 25.133.422 €.

Proyectos de construcción

Las obras de construcción son un importante nicho donde G-On tendría un gran impacto dada su eficiencia energética y rápida implantación, que hace que la empresa constructora no pierda un tiempo valioso en tramitaciones y permisos para el transporte energético además de un sustancial abaratamiento de su gasto en suministro.

Como se ha ilustrado en el apartado correspondiente a “Segmentación”, actualmente existen en desarrollo un total de 69 proyectos españoles repartidos por el mundo, con un presupuesto de más de 6.000 millones de euros. A este dato hay que añadir que a fecha de 1 de Enero de 2013 existen 425.593 empresas dedicadas al sector de la construcción. De este número nos interesa focalizar el producto a empresas con más de 20 asalariados, puesto que dichas

empresas desarrollan varios proyectos a la vez, por lo que el producto le puede ser más atractivo. Hecha esta criba según el INE, el número de empresas con más de 20 asalariados es de 5.897.

Téngase en cuenta que estos sectores o actividades empresariales son una muestra representativa cuantificable del mercado potencial del producto **G-On**. A esta muestra se deben sumar otros sectores potenciales que por evitar una extensión desmesurada de este documento no se han cuantificado, como pueden ser las estaciones de esquí, hoteles, empresas ganaderas o centros logísticos entre otros.

Si consideramos la muestra de mercado seleccionada, consistente en 14.237 empresas, tenemos con la distribución mostrada en la figura 22.

Los nichos elegidos para cuantificar ventas son, minería, acuicultura y proyecto de construcción.

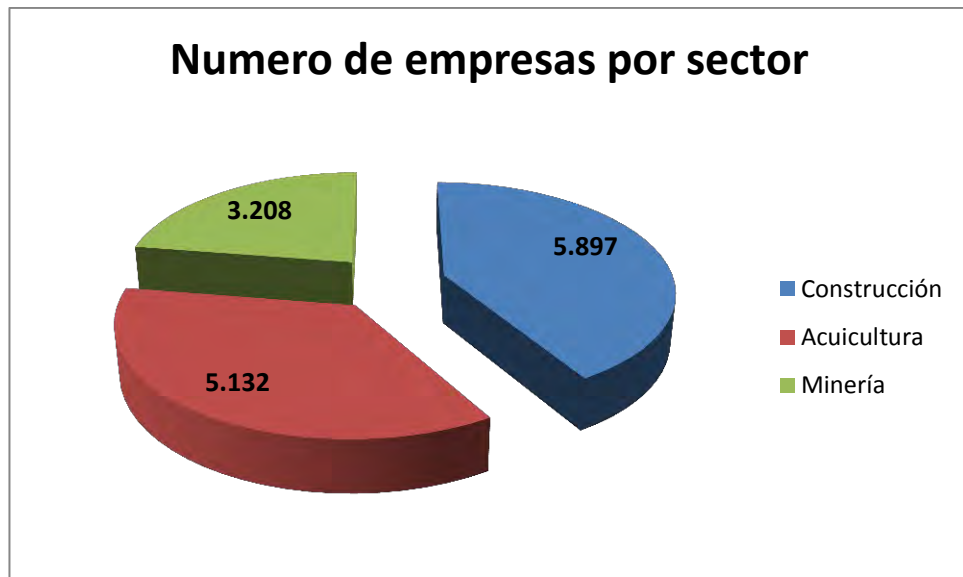


Figura 22. Número de empresas por Sector

Concretado este dato, la evolución de las ventas representadas en volumen de mercado estimado es el siguiente:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas estimadas (módulos de 25 kW)	16	75	170	275	380
Mercado	0,22%	0,63%	1,2%	1,76%	2,15%

Tabla 33. Estimación de ventas

Como puede comprobarse, las estimaciones de ventas realizadas tienen un marcado carácter conservador atendiendo a la dificultad de la irrupción en el mercado en los primeros años de vida empresarial.

Internacionalización

El proceso de internacionalización de Trezem está planeado para el tercer año, principalmente al mercado europeo, y latinoamericano.

El proceso de internacionalización de Trezem no pasa por un distribuidor de productos sino por una serie de acuerdos que aseguren el servicio técnico e instalación en destino. El verdadero reto del proceso de internacionalización es ser capaces de llegar a acuerdos comerciales con empresas locales en quienes confiar para dar este servicio.

Asimismo este proceso de internacionalización conlleva una serie de adaptaciones a red eléctrica local que no suponen un problema técnico ya que son de fácil solución.

Medios para el equipo comercial

Para poder desempeñar su función, el equipo comercial requiere varios medios, pasamos a describir cuales son y el coste para la empresa.

- Elemento presentador: Libro editado por la empresa en el que se presenta el producto con sus características y funcionamiento. Coste 5 €. Número de unidades por año 100 Uds.

- Oracle CRM: Para poder gestionar eficazmente los clientes, proporcionamos a nuestro equipo comercial de un programa CRM, donde podrán anotar todo lo relacionado con las reuniones, ventas, negociaciones con los clientes.

Coste 490€.

- Tarjetas de visita: Tarjetas para dar a los clientes.

30 €/ año.

- Vehículo de transporte:

Un Vehículo en renting. SEAT IBIZA 1.6 TDI 90 CV REFERENCE 5 P

Por 314 €/mes

- Tarjeta de viaje:

Debido a la posible distancia de nuestros futuros clientes prevemos que el equipo tendrá que viajar a menudo en tren o avión. Estos costes los hemos estimado en 5000€/año.

Se prevé un plan de internacionalización a partir de 3-4 año a Latinoamérica y oriente medio, zonas deficientes eléctricamente.

Medios de pago

En referencia al medio de pago de los clientes hay que contar que ofrecemos un producto con un precio alto por lo que es requisito para nosotros asegurar el cobro.

Solicitaremos en primer lugar una carta de crédito avalada por un banco para Trezem. Una vez cumplimentada la carta de crédito, el cliente pagará el 30% del precio y el 70% se le ofrecerá a plazos a través de nuestra entidad financiera con la que preestableceremos un acuerdo estratégico comercial.

Distribución

Al ser un producto industrial en un canal B2b no necesitamos distribuidores intermediarios.

G-On un producto que necesita ser instalado por lo que **Trezem** se encarga de la distribución hasta el punto de destino, de la instalación y puesta en marcha.

Transhipping ofrece sus servicios a Trezem dándole la mejor oferta del mercado nacional en transporte logístico incluido los seguros de la mercancía hasta el punto de destino.

Fidelización de clientes. Servicio técnico

G-On es un producto de una sola compra por lo que la manera más eficaz de fidelizar nuestros clientes es gracias a nuestro servicio técnico. El paquete Trezem Platinum está diseñado para este fin.

Estamos en negociaciones con varias empresas del sector para escoger la adecuada.

Necesitamos una empresa que esté presente en todo el territorio nacional ya que nuestros clientes pueden estar deslocalizados en cualquier punto del país.

Una vez encontrada cerraremos el contrato en el que nosotros demandamos un servicio técnico 24 horas los 365 días del año. Con seguro de garantía por si fallan en el servicio.

Impartiremos cursos de formación a cargo de Trezem además de los uniformes para las visitas de mantenimiento de las instalaciones.

Presupuesto plan de marketing

El plan de marketing está compuesto por visitas a 4 ferias internacionales de sectores estratégicos, así como de marketing en papel, fundamentalmente un catálogo y una presentación de producto y visibilidad en la web. Las ferias internacionales son:

✓ CONSTRUMAT

FERIA INTERNACIONAL DES SECTOR DE LA CONSTRUCCION. En Barcelona en Mayo de 2015

✓ MIPIM

FERIA INTERNACIONAL DEL SECTOR INMOBILIRIO GRAN SUPERFICIE. En Cannes, en 2015

✓ BAUMA

FERIA INTERNACIONAL MAQUINARIA PARA MINERIA. En Múnich en Abril de 2015.

✓ IFT ENERGY→

FERIA INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA, ENERGIA Y AGUA. En Antofagasta en Julio 2015

➤ **Presupuesto medio por Feria (3 días de feria)**

Feria	Coste (medio)
Stand(suelo)	20.360
Stand(diseño)	1.044
Transporte maquina	2.500
Trabajadores	300
Viajes	1.032
Total	25.235,6

Tabla 34. Presupuesto por Feria

➤ Presupuesto en marketing anual:

Inversión en marketing Anual	
Ferías	100.943
Página web	5.000
Comercial	153.380
Marketing papel	7.000
Total	266.323

Tabla 35. Presupuesto Marketing Anual

➤ Presupuesto de comercialización

Comercialización	
Comerciales	130.000
Renting	1.300
Viajes	20.000
Tarjetas de visita	120
CRM Oracle	1.960
Total	153.380

Tabla 36. Presupuesto Comercialización

Asimismo está contemplada una inversión en **activos de la empresa** que formara parte del plan de marketing. Se ha contemplado la posibilidad de construir el primer generador G-On para autoabastecimiento de la empresa. De esta forma seríamos la **primera empresa en Sevilla, España y Europa abastecida por células de combustible tipo SOFC** y conseguiríamos publicidad en medios, alcance mediático internacional, conocimiento en redes sociales, conocimiento inter empresas, etc. La inversión en este nuevo generador está estimada en **50000 euros**.

3. Operaciones

Estrategia de operación implantación

La estrategia de implantación y operación es el modo en que el proyecto de negocio prevé asegurar que la actividad de la empresa se desarrolle, poniendo a disposición de los clientes los productos y servicios ofertados.

Para ello detallaremos cual será la estrategia a seguir en; logística, I+D+i, tecnología, proceso productivo, factorías, distribución y servicio técnico de instalación/mantenimiento.

Logística/distribución: siguiendo en plan de operaciones, la logística estará presente en dos momentos fundamentales, logística de aprovisionamiento, logística de distribución. Ambos procesos estarán subcontratados a empresas especializadas. La situación de la empresa, en la zona franca del puerto de Sevilla, incentiva que las compras de mercancías sean internacionales, siendo mejor realizar las compras en otros países, a hacerlas en España. Esto es así debido a que los principales componentes, que son células de combustible, deben venir de países extranjeros, y debido a los costes de logística es más barato hacer grupaje y traer todos los componentes del mismo lugar.

En cuanto a la logística de distribución, siguiendo con el plan de operaciones estará encargada a una empresa especializada en este tipo de distribuciones de productos y ligada fuertemente a la empresa que dará el servicio técnico y la instalación de la maquinaria.

Estrategia I+D+i: en un mundo cambiante como el actual, donde la tecnología cambia constantemente, Trezem Technologies considera fundamental invertir en I+D+i de manera constante, recurrente y continuada. Por ello la estrategia que seguiremos será la reinvertir en I+D+i el 15% de los beneficios netos generados por la empresa anualmente. De esta forma nos aseguraremos la continuidad de nuestro producto, y poder liderar el mercado gracias a un producto competitivo, alianzas fuertes con nuestros partners y un servicio técnico de calidad y garantía. Además esta política está alineada con muchas políticas inversionistas de organismos de capital riesgo que, obligan a reinvertir una parte del capital generado en I+D+i.

Proceso productivo: con el fin de reducir costes operativos, se implementara un sistema de producción just in time que minimice el stock en almacén y los tiempos de operación entre las diferentes tareas.

Tecnología: la primera línea estratégica será desarrollar nuestro propio generador G-On y comercializarlo. La segunda línea estrategia está alineada con la estrategia de I+D+i. Se desarrollaran nuestras propias células de combustible tipo SOFC con la geometría precisa para cada aplicación. Además se implementara una línea de producción de células de combustible. De esta forma seremos independientes de nuestros proveedores que tienen un alto poder de negociación con nosotros tal y como hemos desarrollado en el análisis Porter.

Factorías: solo se necesita una factoría, estará situada en la zona franca del puerto de Sevilla. De esta forma podemos ser más competitivos que nuestra competencia.

Servicio técnico de instalación/mantenimiento: el servicio de instalación y mantenimiento estará subcontratado a empresas especializadas del sector. La estrategia a seguir es buscar instaladores por zonas geográficas, proporcionarles un curso sobre instalación y mantenimiento de la maquinaria en Sevilla, y tener una formación continuada para asegurar la calidad y excelencia del servicio. Además nuestros instaladores pasaran periódicamente un control de calidad por parte de Trezem que les permitirá seguir operando nuestra maquinaria.

PLAN DE OPERACIONES

Claves de generación de valor

Desarrollo de la tecnología y diseño de producto

Nuestro producto G-On, es un generador autónomo basado en células de combustible tipo SOFC. Estas células son nuevas en el mercado y por tanto son completamente diferenciales.

Las células de combustible de óxido sólido

Las pilas de combustible, son dispositivos electroquímicos que convierten directamente la energía química presente en un combustible gaseoso en la energía eléctrica con una alta eficiencia. Las pilas de combustible están constituidas principalmente por 3 elementos básicos: el electrolito, el electrodo de combustible (ánodo) y el electrodo de aire (cátodo). La tensión típica generada por una célula es de aproximadamente 1 V, similar a las baterías utilizadas para el almacenamiento de energía, las células de combustible se combinan en una pila en serie para proporcionar una mayor tensión y potencia.

Hay diferentes tipos de pilas de combustible, normalmente clasificadas según el material de electrolito. Las células de combustible de óxido sólido (SOFC) se basan en un material de electrolito sólido denso con una buena conductividad iónica, por lo general sobre la base de circonio o cerio óxidos, y funcionan unas temperaturas oscilan entre 600 ° C y 1.000 ° C.

Trabajar a alta temperatura proporciona a las pilas SOFC algunas ventajas importantes:

1. No hay necesidad de usar metales preciosos o materiales exóticos en los catalizadores
2. Posibilidad de funcionar con una amplia gama de combustibles , incluidos los gases obtenidos por fuentes renovables (biogás , gases de vertedero , gas de síntesis)
3. Los gases calientes de escape están disponibles a la temperatura ideal para fines de cogeneración.

La tecnología de SOFC

Para dar algunas cifras de referencia de lo que es posible con las pilas SOFC, la eficiencia eléctrica de hasta un 69% en el reformado de gas natural a 750 ° C con una densidad de potencia superior a 0,4 W/cm² y eficiencia del 50%.

Actualmente no disponemos de un prototipo de producto y necesitaríamos construir un prototipo para mostrar al público en general. Actualmente no nos planteamos licenciar ninguna patente, sino comprar los componentes claves como las células de combustible ya fabricadas y proceder al montaje nosotros del aparato completo.

Aprovisionamiento de materiales básicos y componentes necesarios para fabricar el producto

Los materiales básicos del aparato son:

- ✓ Células de combustible tipo SOFC. (1)
- ✓ Tuberías de agua. (2)
- ✓ Tubería de gas. (3)
- ✓ Cableado interno. (4)
- ✓ Transformador. (5)
- ✓ Cableado externo. (6)
- ✓ Estructura metálica soporte. (7)
- ✓ Estructura metálica carenado. (8)
- ✓ Pantalla Táctil de control y gestión. (9)
- ✓ Receptores/emisores de señales vía Wifi y red telefónica. (10)
- ✓ Reformador (opcional). (11)
- ✓ Sistema CHP/CCHP configurable en opciones. (12)
- ✓ Filtros de aire. (13)
- ✓ Bomba/ compresor para el combustible. (14)
- ✓ Convertidor trifásico (opcional). (15)
- ✓ Controladores del caudal de combustible. (16)
- ✓ Procesador de datos en tiempo real. (17)

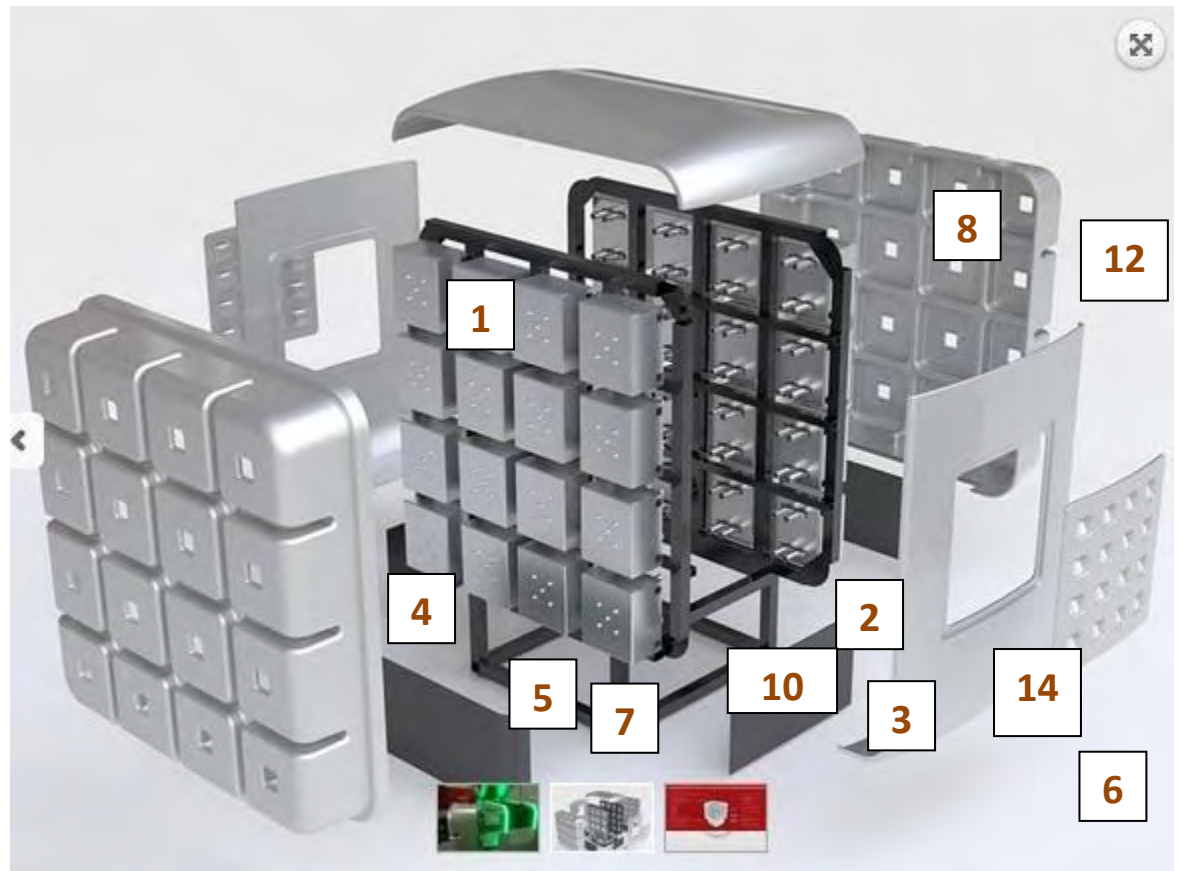


Figura 23. Vista Estallada de G-On. Fuente: RedoxPowerSystem

The PowerSERG 2-80 "Cube" is the Solution to All Your Uninterruptable Power Needs

- Configurable from 2 to 80 kW
- Low noise/vibration operation lends itself to any site
- Adaptable DC output
 - single phase 120/240 VAC
 - three phase configurations
- Flex fuel options
 - natural gas
 - propane
 - biomass
 - diesel
 - JP-8
- CHP and CCHP configurable
- Fully self contained for multi-unit applications
- 24/7 system monitoring
- Automated maintenance support

- Highest Fuel Cell power density
- Less complex than turbines or alternatives
- Quiet operations
- Cleanest overall air quality
- Much easier to maintain
- Quick to install
- Air permits not required in many locales
- Reliable power availability

Figura 24. Vista el Bloque de G-On. Fuente: RedoxPowerSystem

A continuación dividiremos estos materiales en críticos y no críticos, esto definirá nuestra política de stock y nuestra política de proveedores. Incluimos también una pequeña definición del componente para que quede claro que es y para qué sirve.

Materiales críticos

- Células de combustible tipo SOFC. Es una célula de combustible de óxido sólido. Su temperatura de trabajo se sitúa entre 700 y 1000 °C grados centígrados. Este componente convierte un flujo de combustible en electricidad. La electricidad en la salida será de corriente continua.
- Inversor. Sirve para pasar de corriente continua a corriente alterna que es la que se usa en la industria y el hogar. Además convierte la salida de monofásica a trifásica.
- Reformador (opcional). Es una opción configurable. Sirve para tratar el combustible en la entrada de la célula extrayendo el hidrogeno y desechando CO₂, es opcional y depende del tipo de combustible que queramos usar, unos podrán reformarse internamente en la célula y otros deberán ser reformados antes.
- Sistema CHP/CCHP configurable en opciones. Es una opción configurable, estos sistemas permiten mediante cogeneración aprovechar el calor residual que se produce en la célula para calentar algún fluido que sea necesario en la industria, como por ejemplo agua, aumentando la eficiencia de la misma.

- Filtros de aire. El aire que se usa en la combustión catalítica debe ser filtrado antes de entrar en la célula, estos filtros aseguran que el aire que entra está limpio de contaminantes.
- Bomba/ compresor para el combustible. Sirven para que el combustible y el aire llegue correctamente a la célula.
- Acumulador. Necesario para dar respuesta dinámica al sistema.

Materiales No críticos

- Tuberías de agua. Forman parte del circuito interno de agua.
- Tuberías de gas. Forman parte del circuito interno de gas.
- Cableado interno. Conectan las células entre ellas transportando la electricidad.
- Cableado externo. Conectan la pila de combustible a la instalación que va a alimentar o a las pilas de combustible entre ellas en caso de que sean varias en serie.
- Estructura metálica soporte. Soporta el peso de toda la pila.
- Estructura metálica carenado. Hace inaccesible la pila al exterior y protege la maquinaria interna.
- Pantalla Táctil de control y gestión. Permite controlar las condiciones de funcionamiento de la pila in situ, modificando la potencia, cantidad energía, permitiendo configurar las diferentes opciones etc...
- Receptores/emisores de señales vía Wifi y red telefónica. Permiten controlar la pila a distancia, monitorizar la misma y permiten la gestión de datos off-site.
- Controladores del caudal de combustible. Sirven para modificar la cantidad de combustible en función de la demanda de la pila.
- Procesador de datos en tiempo real. Informan a los controladores de caudal de cuánto debe entrar en función de los requerimientos de la instalación. .

Número de unidades por generador necesarias.

Pieza	Número de unidades
Pila de combustible tipo SOFC. 1KW	25
Tuberías de agua.	50 m
Tubería de gas.	50 m
Cableado interno.	12 m
Inversor	1
Cableado externo.	20 m
Estructura metálica soporte.	1
Estructura metálica carenado.	1 (6 piezas)
Pantalla Táctil de control y gestión.	1
Receptores/emisores de señales vía Wifi y red telefónica.	1
Reformador (opcional).	1
Sistema CHP/CCHP configurable en opciones.	25
Filtros de aire.	2
Bomba/ compresor para el combustible.	1
Convertidor trifásico (opcional).	1
Acumulador	1
Controladores del caudal de combustible.	1

Tabla 37. Número de unidades por generador necesarias

Proceso de fabricación de una unidad generadora

➤ Diagrama de flujo del proceso productivo

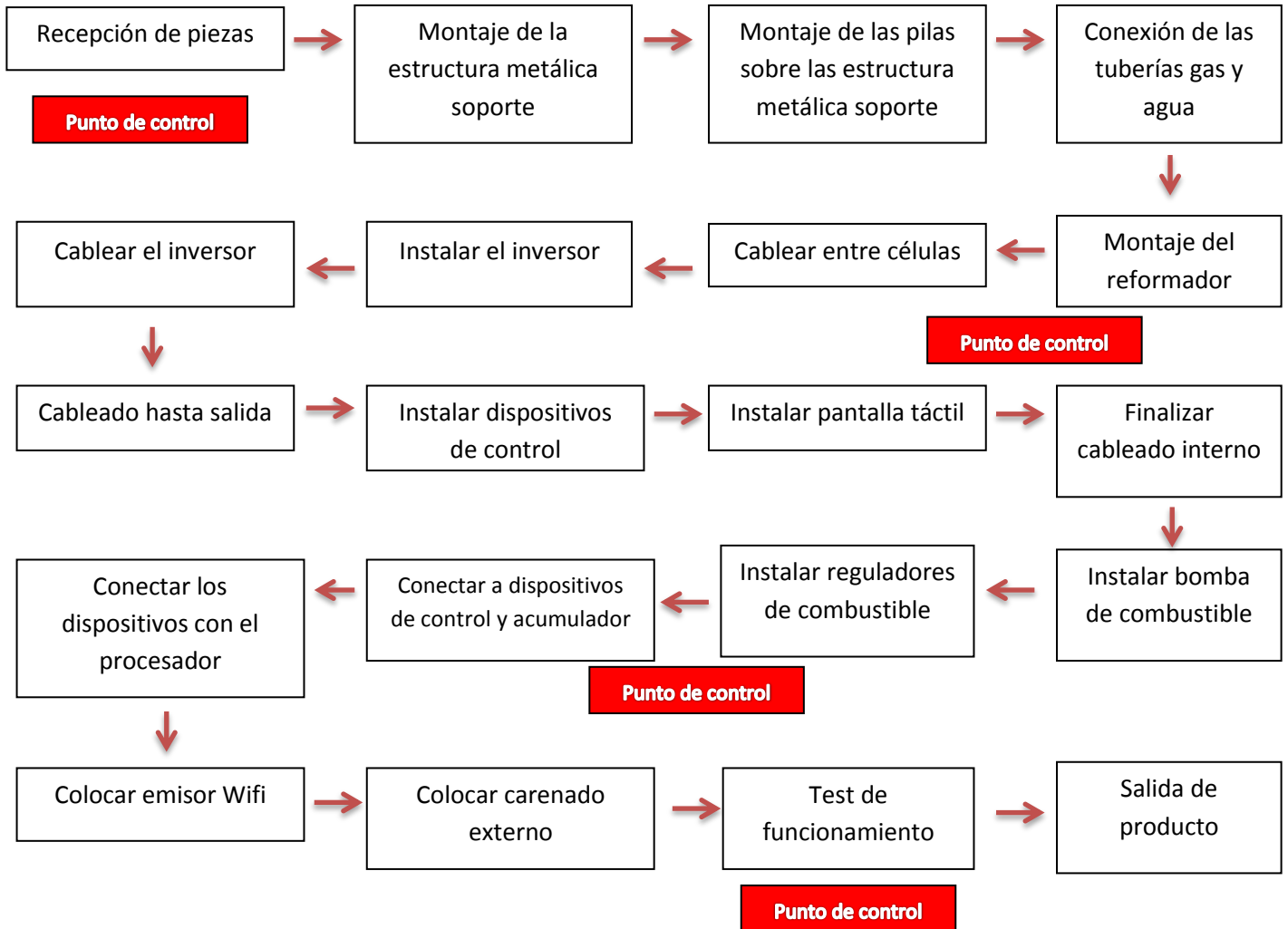


Figura 25. Diagrama de flujo del Proceso de Fabricación

➤ **Tabla de estimación de tiempos de montaje necesario**

Proceso	Tiempo necesario (minutos)	Trabajadores por proceso
Recepción de piezas	-----	1
Montaje de la estructura metálica soporte	45	1
Montaje de las pilas sobre la estructura metálica soporte	90	2
Conexión de las tuberías gas y agua	180	2
Montaje del reformador	45	1
Cablear entre células	65	2
Instalar el inversor	15	1
cablear inversor	15	1
Cableado hasta salida	10	1
Instalar dispositivos de control	60	2
Instalar pantalla táctil	10	1
Finalizar cableado interno	60	1
Instalar bomba de combustible	30	1
Instalar reguladores de combustible	15	1
Conectar a dispositivos de control y acumulador	10	1
Conectar los dispositivos con el procesador	10	1
Colocar emisor Wifi	10	1
Colocar carenado externo	30	2
Test de funcionamiento	300	1
Salida de producto	-----	1

Tabla 38. Tiempos de montaje

Tiempo en montar 1 generador: 700 minutos + 300 minutos de test. (11.66 horas por generador + 5 horas de test por generador).

➤ Cálculos relativos al montaje de una unidad generadora

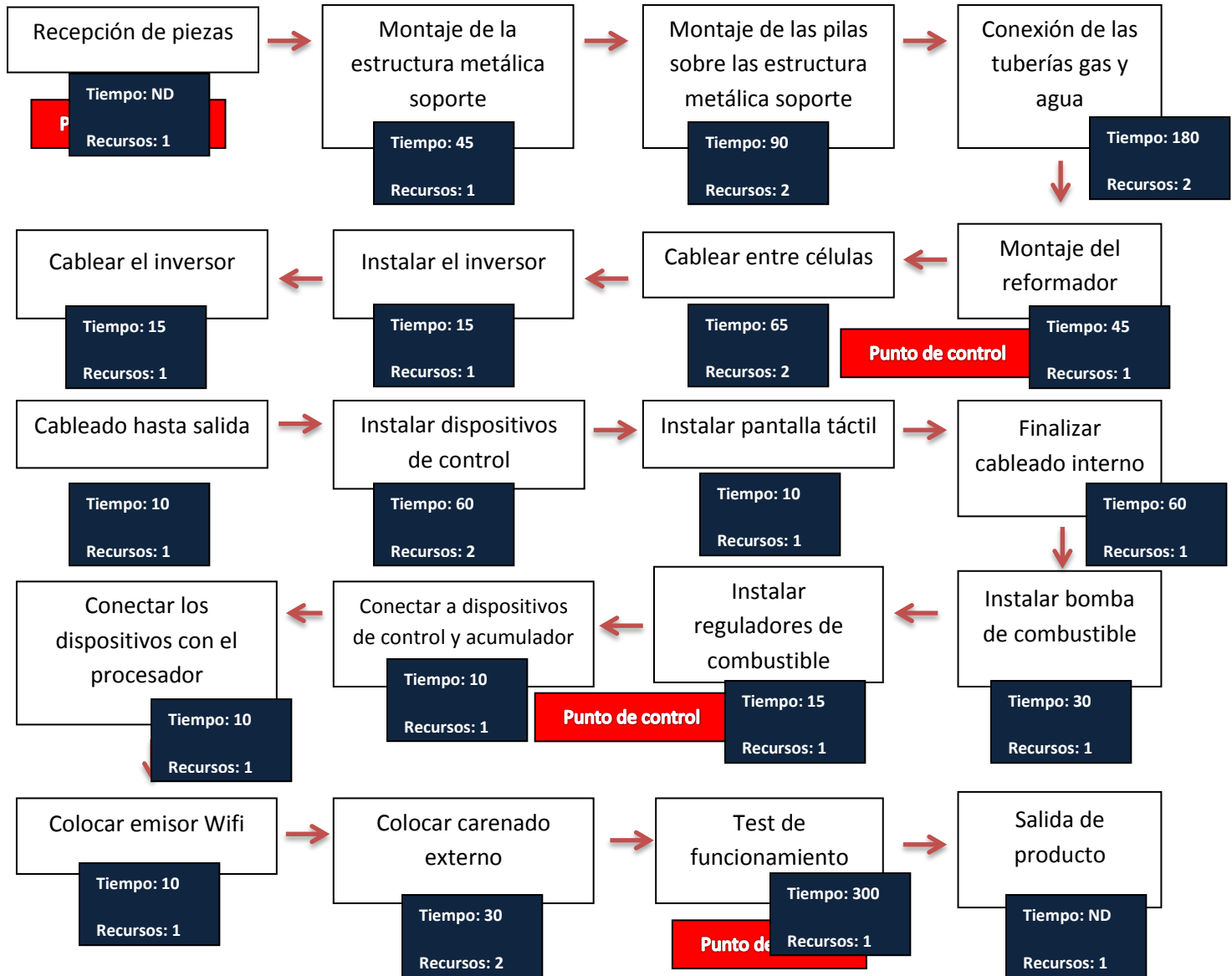


Figura 26. Diagrama de flujo de fabricación con tiempos y recursos

Datos de producción	
Tiempo Ciclo	300 minutos (Test fina)
Tiempo de Producción	11,66 horas + 5 horas test final
Cuello de Botella	300 minutos
Capacidad (diaria trabajando 3 turnos)	5 unidades
Productividad estimada	0,7
Capacidad real (diaria)	3-4 unidades
Tiempo de preparación	0 minutos

Tabla 39. Datos de producción

Proveedores

A continuación detallaremos a nuestros proveedores de los diferentes materiales, su localización, tiempos de entrega y precio de producto.

❖ Células de combustible tipo SOFC

La célula de combustible es la pieza más crítica de nuestro equipo, es por ello que se ha decidido comprar a un proveedor de primera calidad y reconocimiento a nivel internacional. Hay que decir que no hay muchos proveedores de este tipo de célula por ser una tecnología incipiente. Hay dos proveedores principales.

- SOFCpower

SOFCpower es una empresa italiana dinámica y en progreso que desarrolla y fabrica dispositivos electrocerámicos alta temperatura basado en células de combustible de óxido sólido de tecnología (SOFC). Las pilas de combustible de SOFCpower se pueden utilizar para proporcionar electricidad y calor en aplicaciones tan diversas como la vivienda o energía remota donde no existe red eléctrica.

La compañía fue creada en 2006. A principios de 2007, SOFCpower adquirió el 100% de HTceramix SA en Yverdon (Suiza), una spin-off del Instituto Federal Suizo de Tecnología en Lausanne (EPFL).

La visión de la compañía es ser un proveedor líder de productos basados en SOFC.

Datos de contacto

Trento (Italia)

Production and registered site:

Viale Trento, 115/117, c/o BIC – Mod. C/D

I-38017 MEZZOLOMBARDO (TN)

tel. +39-0461.1755068

Yverdon-les-Bains (Suiza)

Htceramix

26 Avenue des Sports

CH-1400 Yverdon-les-Bains

Switzerland

Phone: +41 24 426 10 81

Fax: +41 24 426 10 82

Permite contacto a través de la página web

- Nextechmaterials

Constituida en 1994, Materiales NexTech se ha convertido en un líder mundial en el desarrollo y fabricación de óxidos complejos de alto rendimiento para la celda de combustible de óxido sólido (SOFC) y los mercados de catalisis. Las instalaciones de fabricación de componentes cerámicos se han ampliado para incluir una planta piloto dedicada a la fabricación de pilas SOFC y productos de sensores electroquímicos en sus 56.000 m2 (5.000 m2) de instalaciones en Lewis Center, Ohio.

Datos de contacto

NexTech Materials

404 Enterprise Dr.Lewis Center, OH 43035 USA

(p) +1-614-842-6606

(f) +1-614-842-6607

Permite contacto a través de la página web.

Se hace referencia a los proveedores de materiales críticos como son células de combustible, reformadores e inversores.

- **TopSoe fuel cell**

Es una compañía danesa que fabrica sistemas de células de combustible tipo SOFC, y los integra con sistemas micro CHP. La misión de Topsoe Fuel Cell es desarrollar y comercializar la tecnología de pilas de combustible de óxido sólido (SOFC), proporcionando una tecnología de generación de energía altamente eficiente, sostenible y asequible.

Topsoe Pilas de Combustible se compromete a proporcionar una tecnología superior, lo que permite el mundo para hacer frente a las preocupaciones climáticas y energéticas, mientras que satisfacer la necesidad de energía cada vez mayor.

Contacto

Topsoe Fuel Cell

Nymoellevej 66

DK-2800 Kgs. Lyngby

Denmark

Phone +45 4527 2000

Fax +45 4527 2999

E-mail: topsoefuelcell@topsoe.dk

Permite contacto por internet <http://www.topsoefuelcell.com/>

❖ Sistema CHP/CCHP

Los sistemas CHP/CCHP, sin sistemas de cogeneración que pueden ir opcionalmente acoplados a nuestro equipo. Al acoplar estos sistemas aumenta la eficiencia energética tanto eléctrica como combinada añadiendo, además, una salida de fluido caliente que en muchas empresas es necesario, por ejemplo agua caliente.

Hay muchísimos proveedores de esta tecnología ya que es completamente madura y lleva años comercializándose, vamos a detalla SOFCpower que ofrece un sistema de cogeneración que puede ir con su célula de combustible y por tanto es un sistema interesante que habrá que comprobar.

- SOFCpower

SOFCpower es una empresa italiana dinámica y en progreso que desarrolla y fabrica dispositivos electrocerámicos alta temperatura basado en células de combustible de

óxido sólido de tecnología (SOFC). Pilas de combustible de SOFCpower se pueden utilizar para proporcionar electricidad y calor en aplicaciones tan diversas como la vivienda o energía remota donde no existe red eléctrica.

La compañía fue creada en 2006. A principios de 2007, SOFCpower adquirió el 100% de Htceramix SA en Yverdon (Suiza), una spin-off del Instituto Federal Suizo de Tecnología en Lausanne (EPFL).

La visión de la compañía es ser un proveedor líder de productos basados en SOFC.

Datos de contacto

Trento (Italia)

Production and registered site:

Viale Trento, 115/117, c/o BIC – Mod. C/D

I-38017 MEZZOLOMBARDO (TN)

Tel. +39-0461.1755068

Yverdon-les-Bains (Suiza)

Htceramix

26 Avenue des Sports

CH-1400 Yverdon-les-Bains

Switzerland

Phone: +41 24 426 10 81

Fax: +41 24 426 10 82

Permite contacto a través de la página web

- **TopSoe fuel cell**

Es una compañía danesa que fabrica sistemas de células de combustible tipo SOFC, y los integra con sistemas micro CHP. La misión de Topsoe Fuel Cell es desarrollar y comercializar la tecnología de pilas de combustible de óxido sólido (SOFC), proporcionando una tecnología de generación de energía altamente eficiente, sostenible y asequible.

Topsoe Pilas de Combustible se compromete a proporcionar una tecnología superior, lo que permite el mundo para hacer frente a las preocupaciones climáticas y energéticas, mientras que satisfacer la necesidad de energía cada vez mayor.

Contacto

Topsoe Fuel Cell

Nymoellevej 66

DK-2800 Kgs. Lyngby

Denmark

Phone +45 4527 2000

Fax +45 4527 2999

e-mail: topsoefuelcell@topsoe.dk

Permite contacto por internet <http://www.topsoefuelcell.com/>

❖ Filtros de aire

El filtro de aire es una parte esencial de la maquinaria, sin embargo hay cientos de proveedores de filtros de aire en el mercado, por tanto nos quedaremos con aquellos que ofrezcan una mejor relación calidad precio.

- AAF Internacional

Da empleo a unas 2.600 personas en 22 países, y su facturación anual es de aproximadamente € 1.000 millones.

AAF España

AAF España es parte de la corporación AAF-McQuay, integrada en el grupo Daikin. Una corporación multinacional cuya actividad es el suministro de productos, sistemas y servicios para el acondicionamiento y filtración del aire contaminado, siguiendo nuestro eslogan corporativo “Mejorar el aire es nuestro cometido”. AAF España emplea a cerca de 100 personas, y tiene una facturación entorno a los € 25 millones anuales. La sede central de AAF España se encuentra en Vitoria, y existen delegaciones comerciales en Madrid, Barcelona, Oviedo, Sevilla y Lisboa.

Datos de contacto

Calle Urartea, 11

Polígono Industrial Ali Gobeo

01010 Vitoria-Gasteiz (España)

Tel.: + 34 945 214 851

Fax.: + 34 945 248 086

E-Mail: info@aaf.es

Skype: aaf_vitoria

Permite contacto a través de la página web

❖ **EUROPEAN FILTER ENGINEERING SA**

Fundada en 2009, es una empresa especializada en la fabricación de todo tipo de filtros. La gama de sus productos cubre los sectores de hostelería, el aire acondicionado, el tratamiento de superficies y la filtración de gas natural. Considerada como una de las empresas más especializadas del sector, e-filters asesora a los grandes distribuidores del mercado europeo. Disponen de un laboratorio equipado con un túnel aerodinámico que nos permite analizar las propiedades aerólicas de nuestros filtros. Están situados en las inmediaciones de Barcelona, desde donde fabricamos y distribuimos nuestros productos bajo los controles de calidad de la unión europea.

Datos de contacto

European filter engineering

Dirección: C/ Alemania, 19 – P.I. Les Comes

08700 Igualada. Barcelona. España

Teléfono:+34 93 803 59 28

Fax: +34 93 806 87 93

Permite contacto a través de la página web

❖ **Reformador**

El reformador es una pieza que sirve para extraer el hidrogeno contenido en un combustible dado, pese a que este tipo de célula trabaja a alta y temperatura y el

reformado se puede producir en la superficie del catalizador de la célula, opcionalmente se puede acoplar un reformar externo que aumente la eficiencia del reformado. Esta tecnología es bastante conocida, sin embargo al ser esta pieza especialmente crítica, se han elegido proveedores de primera calidad.

El reformador debe ser una pieza diseñada específicamente para este aparato, adaptándose a las especificaciones técnicas del mismo, al flujo de combustible y a los combustibles seleccionados.

- PCI. Precision-combustion, Inc.

Precision Combustion, Inc. (PCI) es una compañía de tecnología de energía limpia que desarrolla y fabrica dispositivos catalíticos y sistemas avanzados para aplicaciones en el sector energético.

Su reactor catalítico y productos de cámaras de combustión catalítica incluyen:

Microlith, reactores catalíticos de alta eficiencia, compactos y sistemas de procesadores de combustible, sistemas de células de combustible, quemadores compactos, control de emisiones del motor IC, reactores químicos, limpieza de aire basada en la adsorción y otras aplicaciones

Sus principales clientes se encuentran fabricantes de la industria aeroespacial y de defensa, sistemas de células de combustible, motores, turbinas de gas y productos químicos, así como los productores de petróleo y gas y el Gobierno de los EE.UU.

Datos de contacto

Precision Combustion, Inc.

410 Sackett Point Road

North Haven, CT 06473

Phone: (203) 287-3700

Fax: (203) 287-3710

Email human resources at hr@precision-combustion.com

For general information email info@precision-combustion.com

For technical information email tech@precision-combustion.com

❖ Inversor DC/AC

Un inversor es un dispositivo eléctrico que convierte la corriente continua en corriente alterna. Es indispensable en la instalación dado que el generador produce electricidad en corriente continua y la maquinaria se alimenta de corriente alterna.

❖ Batería/Acumulador

Se precisa de batería en la instalación para dar soporte eléctrico puntual en los siguientes casos:

- Fallo hipotético del generador
- Apoyo al arranque del generador

Por ello es necesario incorporar una batería capaz de suministrar una potencia de 25 Kw durante al menos una hora en corriente alterna lista para ser consumida.

Controlador de energía

Este dispositivo regula el flujo eléctrico según las necesidades puntuales del sistema, derivando la energía al inversor o a la batería según el caso.

Proveedores

Estos tres productos pueden ser suministrados por una misma empresa. Se han escogido las siguientes:

Inove Ecoenergía S.L.

Empresa dedicada a la instalación, mantenimiento y venta de equipos y sistemas de energías renovables ubicada en Málaga. Cuenta con personal de amplia experiencia y cualificación técnica además de un departamento de Ingeniería con formación específica en la materia.

Empresa autorizada por la Agencia Andaluza de la Energía, por lo que puede tramitar subvenciones al realizar instalaciones de energía eficiente.

Detalles de contacto

Urbanización Nueva Estebbuna, C/ Monterroso, local 17.

C.P.: 29680

Estepona, Málaga.

Tlf.: 951 21 67 32 / 605 82 37 43

www.inove-ecoenergia.com

inove@inove-ecoenergia.com

Atersa

Empresa especializada en el sector solar fotovoltaico que forma parte del grupo empresarial ELEC NOR, cuya actividad se centra en los sectores de energía, telecomunicaciones y medio ambiente.

Detalles de contacto

MADRID

Goya, 59 – 2ºA

C.P.: 28001 Madrid

Tel.: 915 178 452

VALENCIA

P.Ind. Juan Carlos I

Av. De la Foia, 14

C.P.: 46440. Almussafes, Valencia.

Tel.: 902 545 111

www.atersa.com

Instalaciones y procesos de transformación y elaboración

Se Incluye la caracterización y diseño mínimo de los centros de producción que son parte constitutiva de nuestro negocio, así como la descripción de la maquinaria, equipamientos e instalaciones necesarias con indicación de proveedores y costes.

Para la producción de células de combustible, hace falta una planta de producción que cumpla con los requerimientos de la demanda de mercado estimada.

Planta de producción

Estará situada en Sevilla, ya que es una ciudad con la infraestructura adecuada para albergar este tipo de instalaciones, tanto por capacidad técnica como por capacidad de transporte/movilidad de mercancías. Tiene aeropuerto, puerto fluvial de mercancías y una red de carreteras que conectan con todas las ciudades importantes.

Localización de la planta

La planta de producción debe estar situada en una zona con acceso a infraestructura de transporte, cerca de puntos logísticos estratégicos, y cerca de los recursos humanos necesarios para fabricar el producto que altamente tecnológico, por tanto el personal debe estar altamente cualificado.

Las instalaciones propuestas están en unas naves abandonadas del puerto de Sevilla que actualmente planean agregarse a las instalaciones del puerto franco de Sevilla. Se ha tenido un primer contacto con la autoridad portuaria, manifestándose el interés por ambas partes para que Trezem localice en esta zona sus actividades.

El tamaño de la planta está basado en la planta que Bloom Energy tiene en Estados Unidos.



Figura 27. Vista aérea de la zona de planta

La localización propuesta se muestra en la figura 27, cerca del río en unas naves abandonadas que pertenecen actualmente a astilleros de Sevilla. Están situadas al lado del puente del quinto centenario.

Como ventajas principales de esta localización están:

1. Las naves presentan poco o ningún valor añadido
2. Astilleros de Sevilla está en un proceso de crisis interna, reestructuración de personal.
3. Están cerca de infraestructuras de transporte y distribución. (SE.-30)(Puerto de Sevilla)
4. Están cerca de redes que proveen de materias primas.
5. Están cerca de la universidad de Sevilla.

6. El área de la fábrica es de 5400 m², por encima de la estimada necesaria.

Se ha contado con el contacto de astilleros de Sevilla, para la cesión de estos terrenos gratuitamente, teniendo que acondicionarlos Trezem. Como ventaja adicional parte de la plantilla despedida de astilleros podría trabajar en la planta ya que están cualificados técnicamente para ello. (Este trato está pendiente).

La superficie estimada se ha estimado a partir de una planta de producción similar a la nuestra de Bloom Energy.

Datos de planta de BloomEnergy

Superficie 11200 m².

Aproximadamente serían capaces de fabricar entre 2000-3000 unidades/año.

En este centro de trabajo trabajan 80 personas.

El montaje se hace mediante herramientas mecánicas pero principalmente es manual.

Trezem tiene la previsión de fabricar 50 unidades al año. Los datos de la planta aproximados para esta producción son:

Superficie: 600 m², distribuida en cuatro zonas, almacén de materia prima, almacén de producto terminado, zona de producción, oficinas.

Zona	Metros cuadrados aproximados
Almacén de materiales	20m ²
Almacén de producto terminado	40m ²
Zona de producción	350m ²
Oficinas	75m ²
Zona de Test	70m ²

Tabla 40. Distribución de planta

Capacidad de fabricación máxima: 1095 unidades/año

Recursos humanos aproximados para la fabricación: 8 personas.

Para cumplir con los requisitos del proceso de fabricación hacen falta los siguientes equipos:

Equipos básicos

Equipos básicos		
Equipo	Situación en planta	Unidades
Carretilla elevadora	Almacén mat. Prima/planta	2
Taladro industrial	Planta	1
Grúa 2 Ton	Planta/Producto terminado	2
Kit. Herramientas	Planta	8
Soldadores	Planta	2
Sopletes	Planta	2
Sierra de metal	Planta	1
Estanterías móviles de planta para montaje	Planta	8
Estanterías almacén mat. Prima	Almacén materias primas	10
Tanque de combustible	Zona de test	1
Medidores de potencia	Zona de test	1
Voltímetro	Zona de test	4
Amperímetro	Zona de test	4
Reguladores del caudal	Zona de test	1

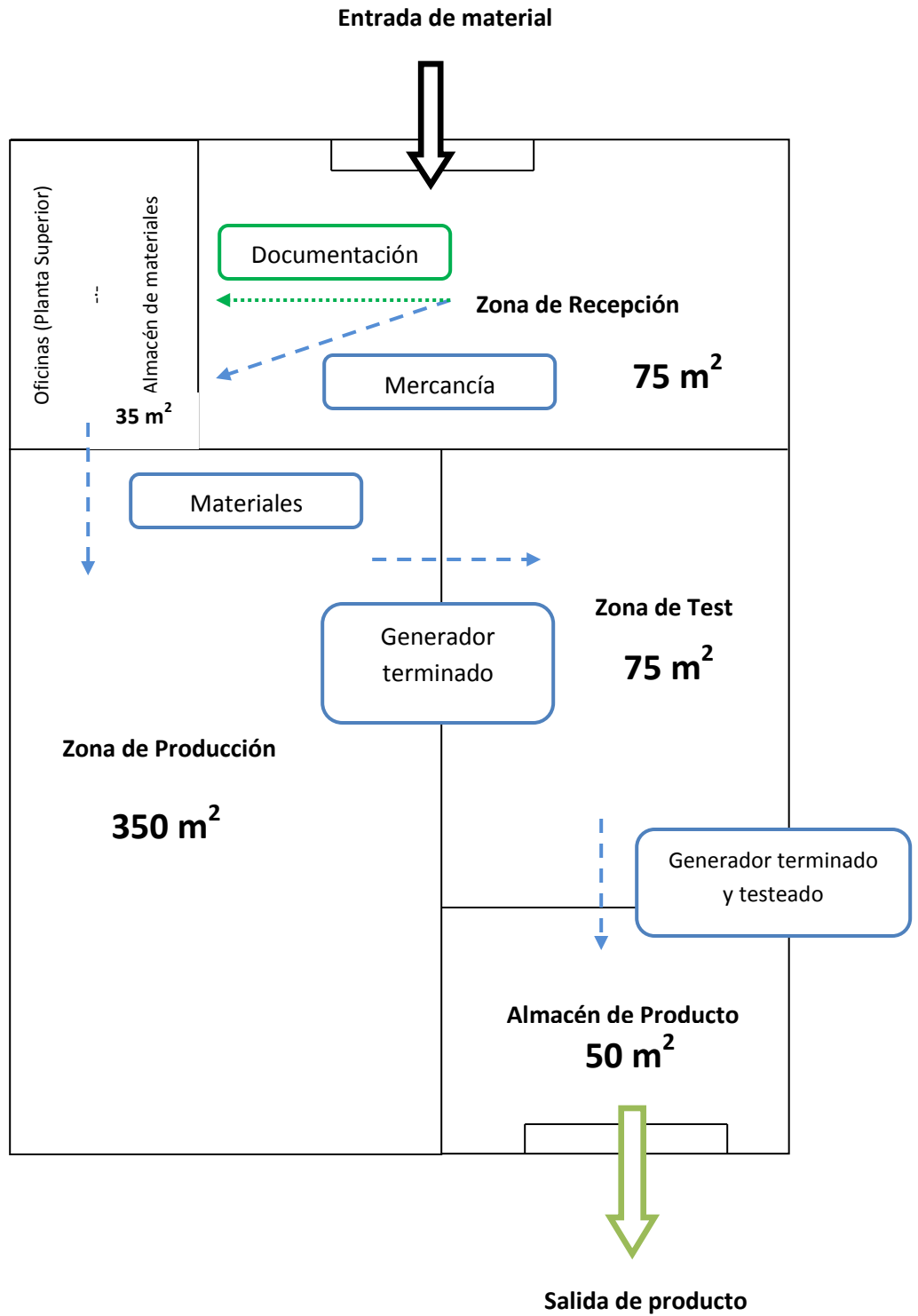
Tabla 41. Equipos básicos de planta

Equipos auxiliares

Equipo	Situación en planta
Mobiliario de oficina	Oficinas
Mobiliario de planta	Planta
Informática	Oficinas/Planta
Teléfono	Oficinas/planta

Tabla 42. Equipos Auxiliares de planta

Diseño de planta



Logística de distribución de productos

La logística de distribución la dividiremos en logística interna y logística externa.

La logística interna hace referencia a la definición del modelo logístico de inventario necesario para mantener los niveles de servicio requeridos. En este caso trabajaremos con stock mínimo e implementaremos un sistema de producción “Just in Time”.

Se fijaran unos niveles de stock mínimos que correspondan a la fabricación de 5 unidades generadoras.

Pieza	Número de unidades stock mínimo
Pila de combustible tipo SOFC. 1KW	125
Tuberías de agua.	250 m
Tubería de gas.	250 m
Cableado interno.	60 m
Inversor	5
Cableado externo.	100 m
Estructura metálica soporte.	5
Estructura metálica carenado.	5 (30 piezas)
Pantalla Táctil de control y gestión.	5
Receptores/emisores de señales vía Wifi y red telefónica.	5
Reformador (opcional).	5
Sistema CHP/CCHP configurable en opciones.	125
Filtros de aire.	10
Bomba/ compresor para el combustible.	5
Controladores del caudal de combustible.	5
Acumulador	5

Tabla 43. Distribución del Stock de seguridad

La logística de los productos está a cargo de la empresa que nos lo envía, quedando bajo su responsabilidad hasta que entra en nuestro almacén.

En cuanto a la logística externa, hace referencia a la distribución del producto final. Este servicio se externalizara, aprovechando los costes estructurales de otras empresas especializadas en la actividad concreta de distribución, no valorando la posibilidad de hacernos cargo de este servicio ya que no disponemos de fondos ni estructura para hacernos cargos de esta etapa. Además optimizar los costes logísticos pasa por externalizar el servicio.

Procesos de control (calidad y productividad)

En un producto tecnológico como este, necesitamos un férreo control de calidad que asegure que todos los productos que salen de la planta están operativos al 100% y con menos de 0,1% de fallo. Por ello se ha establecido un proceso de control de calidad.

Este proceso está compuesto por 4 etapas o puntos de control.

1. Punto 1: se analizan los componentes a la entrada al almacén, se comprueba que están sus especificaciones, etiquetado y características visuales cumplen con los requerimientos de pedido.
2. Punto 2: se comprueba que el cableado entre células es correcto y que, la posición de las células es la correcta y están correctamente sujetas, además de comprueba la integridad de la estructura, y la integridad de los anclajes.
3. Punto 3: Se comprueba que todos los sensores están correctamente situados, miden bien y responden a las órdenes de control.
4. Punto 4: test final. Durante 5 horas, se testa la maquinaria en condiciones de lluvia, frío y calor, combinando picos de tensión, picos de intensidad, reguladores de flujo, etc. El objetivo de esta prueba es asegurar que la maquinaria funciona en todas condiciones posibles y detectar posibles fallos.

Sistemas de gestión

Para soportar los procesos básicos del plan de negocios se usaran los siguientes programas de gestión:

- ✓ Finanzas: **SAP**
- ✓ Gestión de clientes: **SAP**
- ✓ Customer Relationship Managment: **CRM**
- ✓ Cadena de suministro: **SAP**
- ✓ Recursos humanos: **SAP**
- ✓ Gestión del almacén: **SAP**
- ✓ Contabilidad: **Contaplus**
- ✓ Gestión de proyectos: **Microsoft Project**

Modelos de gestión

Para resumir el modelo de gestión plasmaremos las actividades en una tabla de doble entrada, donde se define claramente el modo de realización, modo de implantación y los procesos críticos.

Claves de la generación de valor	Modo de realización	Modo de implantación	Procesos críticos
Desarrollo de la tecnología y Diseño de producto	La producción del generador la hace Trezem, la investigación y desarrollo de células de combustible es mediante una joint venture con una empresa especializada en células tipo SOFC	Descentralizada, el desarrollo se produce en otra empresa que nos vende la pieza final.	Desarrollo de la célula SOFC con sistemas CHP / CCHP
Aprovisionamiento de componentes necesarios para generar el producto	La distribución de piezas esta externalizado. La gestión del stock es propia.	Descentralizado, acuerdo de distribución con proveedores.	Gestión del stock de almacén
Instalaciones y procesos de transformación y elaboración	Instalaciones propias	Concentrado aprovechando sinergias con el puerto de Sevilla	Coste de la instalaciones, ubicación de la misma
Logística de distribución de productos	Externalizada a empresas especializadas	Descentralizado, acuerdo de distribución con empresas logísticas	Entrega del producto
Procesos de control	Propios	Concentrados, responsabilidad de Trezem.	Entrega Montaje de células Montaje de sensores Test final

Tabla 44. Generación de Valor

Detalle de recursos y costes asociados al plan de Operaciones

Detallaremos el presupuesto estimado para el plan de operaciones adjudicando 4 partidas fundamentales.

1. Recursos humanos.
2. Recursos materiales en stock
3. Adaptación y acomodación de las instalaciones
4. Recursos materiales para la producción.

El presupuesto asociado al plan de operaciones se detalla a continuación.

1. Recursos materiales en Stock

Recursos materiales en Stock				
Pieza	Número de unidades stock mínimo	Tiempo de entrega(Días)	Precio unitario	Coste total
Pila de combustible tipo SOFC. 1KW	125	30	882,22	110.277,5
Tuberías de agua.	250	7	0,9	225
Tubería de gas.	250	7	0,9	225
Cableado interno.	60	7	2,5	150
Inversor	5	30	6.000	30.000
Cableado externo.	100	7	6	600
Estructura metálica soporte.	5	7	50,82	254,1
Estructura metálica carenado.	5	7	123,42	617,1
Pantalla Táctil de control y gestión.	5	7	35	175
Receptores/emisores de señales vía Wifi y red telefónica.	5	15	100	500
Reformador (opcional).	5	30	0	0
Sistema CHP/CCHP configurable en opciones.	125	30	0	0
Filtros de aire.	10	15	5	50
Bomba / compresor para el combustible.	5	30	1.000	5.000
Sensores	30	15	50	1500
Sistema de almacenaje de energía	5	30	8.000	40.000
Controladores del caudal de combustible.	5	15	50	250
Procesador de datos en tiempo real.	0	0	0	0
			Total Stock	189.824

Tabla 45. Coste de los recursos Materiales en Stock

2. Adaptación y acomodación de instalaciones

Adecuación de instalaciones	
Presupuesto	25.000
Total	25.000

Tabla 46. Coste de Adecuación de instalaciones

3. Recursos materiales para la producción

Equipos de planta				
Equipo	Situación en planta	Unidades	Precio unitario	Coste total
Carretilla elevadora	Almacén mat. Prima/planta	1	7.000	7.000
Transpaleta	Almacén mat. Prima/planta	2	3.500	7.000
Taladro industrial	Planta	1	1.800	1.800
Grúa 2 Ton	Planta/Producto terminado	1	22.000	22.000
Kit. Herramientas	Planta	8	849	6.792
Soldadores	Planta	2	2.700	5.400
Sopletes	Planta	2	70	140
Sierra de metal	Planta	1	1.000	1.000
Estanterías móviles de planta para montaje	Planta	8	0	0
Estanterías almacén mat. Prima	Almacén materias primas	10	300	3.000
Deposito combustible 1m3	Zona de test	1	3.000	3.000
Osciloscopio	Zona de test	2	700	1.400
Osciloscopio	Zona de test	0	0	0
Osciloscopio	Zona de test	0	0	0
Reguladores del caudal	Zona de test	1	800	800
			Total Rec. Mat. Producción	59.332

Tabla 47. Coste de Equipos de Planta

Equipos auxiliares				
Equipo	Situación en planta	Unidades	Precio unitario	Coste total
Mobiliario de oficina	Oficinas	5	400	2.000
Mobiliario de planta	Planta	8	200	1.600
Informática	Oficinas/Planta	7	700	4.900
Teléfono	Oficinas/planta	7	20	140
			Total Rec. Mat. Auxiliares	8.640

Tabla 48. Coste de Equipos Auxiliares

Coste total asociado al plan de operaciones el **primer año: 282796 Euros.**

4. Recursos Humanos

Plan de recursos humanos

Organigrama

Exponemos en este punto el que será el Organigrama de Trezem durante el primer año de vida de la Sociedad. El mismo está estructurado en dos niveles principales, los puestos de dirección funcional, cuyas funciones serán desempeñadas por los Socios de forma estructurada, en función de las experiencia y habilidades de cada uno de ellos que más adelante expondremos; y por otro lado los puestos de trabajo de nivel técnico, que serán cubiertos por los profesionales que serán contratados laboralmente tras la realización de los correspondientes procesos de selección.

La estructura de la empresa se basa en una estructura funcional para trabajar por pedido y proyecto.



Figura 28. Organigrama de TrezemTech

Composición del Comité de Dirección

El equipo directivo, estará formado por los cuatro socios de la Sociedad y responsabilizándose cada uno de ellos de una parcela concreta.

A continuación presentamos la trayectoria profesional y los principales logros de los socios de Trezem Technologies, quienes formarán el equipo directivo de la Compañía:

Pilar Carrión López Cobián. Directora comercial

Alejandro Diaz Peláez. Director de Operaciones

Alvaro Lucio – Villegas Prieto. Director General

Sergio Temprado Collado. Director Financiero

Descripción de las funciones Directivas

Presentamos a continuación los principales cometidos y requerimientos necesarios para el óptimo desempeño de cada uno de los puestos recogidos en el Organigrama de Trezem Technologies.

Director General

1. Revisar y aprobar los cambios significativos en las políticas corporativas de la sociedad, así como, en general, validar y supervisar las relaciones corporativas externas e internas.
2. Controlar y analizar el proceso de gestión financiera.
3. Buscar soluciones en caso crisis o pérdida de cuota de mercado.
4. Buscar alianzas con otras empresas del sector.
5. Realizar los Planes de carácter anual de carácter corporativo.
6. Gestionar y aprobar la estrategia de marketing.
7. Gestionar y aprobar la estrategia de operaciones.

Director Comercial

1. Definir la política y la estrategia comercial y de marketing de la Compañía. - Gestionar y organizar al equipo de Comerciales.
2. Anticipar las evoluciones del mercado y estructura el marketing a poner en funcionamiento (gamas de productos o servicios, tarifas, promoción y comunicación, formación y soportes técnicos, etc).
3. Acordar las acciones de marketing directo y desarrollar un marketing B2b.
4. Desarrollar nuevas herramientas de ayuda a la venta adaptadas a un mercado en constante evolución.
5. Evaluar y controlar el desempeño del equipo comercial
6. Establecer contacto comercial con empresas del sector interesadas
7. Gestionar y presupuestar el marketing de la empresa

Director Operaciones

1. Organizar recorridos ordenados del producto para gestionar correctamente los stocks, el mantenimiento y el control de productos.
2. Dirección o control de los almacenes de producto acabado.
3. Organizar módulos de planificación y recorridos para atender al embalaje y etiquetado, y a la clasificación y paletización de productos.

4. Preparación de pedidos.
5. Dirección del transporte de reparto de productos para la venta así como la gestión de la recogida de devoluciones y la toma de nuevos productos.
6. Control del servicio a los puntos de venta y los costes.
7. Control y gestión de los sistemas de control de calidad internos de la empresa

Director Financiero

1. Coordinar la elaboración de los Estados Contables y Financieros.
2. Gestionar las variables financieras: gestión de Tesorería, Credit Management, Gestión de Cobro, Optimizar la política fiscal de la empresa.
3. Gestionar ayudas gubernamentales
4. Supervisar de la relación con terceros: Auditores externos, Administraciones.
5. Estudiar de informes de viabilidad de inversiones / proyectos, reorientaciones estratégicas.

Perfiles y funciones de las contrataciones a realizar

Comercial

Principales Funciones:

1. Colaborar con el Director comercial en la estrategia de análisis y estudio del mercado y/o del consumidor/comprador de los productos de la compañía.
2. Ejecutar y desarrollar los planes comerciales dirigidos a la captación de nuevos clientes, incluyendo la identificación de oportunidades de negocio mediante el análisis de nuevos mercados.
3. Gestionar la cartera de clientes y prospección sobre un sector geográfico concreto.
4. Identificar potenciales clientes y realizar el proceso de negociación de venta del producto/servicio a los mismos.
5. Conocer adecuadamente el offering y entender el negocio del cliente para identificar oportunidades concretas y potenciar las posibilidades de éxito
6. Asegurar un reporte diario y/o semanal de los pedidos realizados, de los presupuestos, de las
7. acciones promocionales concertadas, del nivel de precios y de aquel de la competencia, de sus cuotas de mercado, de los problemas con los clientes, etc.

Formación y Experiencia:

- ❖ Titulación Universitaria técnica, preferiblemente ingeniería eléctrica.
- ❖ Idiomas: Inglés
- ❖ Experiencia en un puesto de naturaleza comercial.

Competencias requeridas:

- ❖ Gran orientación al cambio y dinamismo
- ❖ Conocimiento e interés por todo lo relacionado con las Nuevas Tecnologías.
- ❖ Disponibilidad para viajar
- ❖ Trabajo por Objetivos
- ❖ Dotes de comunicación y trato al público
- ❖ Trabajo en Equipo
- ❖ Capacidad para relacionarse en ambientes multiculturales

 Administración

Principales Funciones:


- ❖ Organización de la contabilidad de la empresa
- ❖ Pago de nóminas
- ❖ Gestión de la facturación
- ❖ Apoyo al director financiero

Formación y Experiencia:

- ❖ Titulación relacionada con administración y contabilidad, preferiblemente formación profesional.
- ❖ Idiomas: Inglés básico.

Competencias requeridas:

- ❖ Orientación a trabajo por objetivos
- ❖ Automotivación
- ❖ Trabajo en equipo

 Gestor de almacén y operario de montaje

Principales Funciones:

- ❖ Gestión del almacén y del Stock.
- ❖ Montaje de la maquinaria
- ❖ Gestión de las herramientas y activos de la planta.

Formación y Experiencia:

- ❖ Titulación técnica, preferiblemente formación profesional.
- ❖ Idiomas: Inglés básico.

Competencias requeridas:

- ❖ Orientación a trabajo por objetivos
- ❖ Automotivación
- ❖ Trabajo en equipo
- ❖ Especial atención y cuidado a los detalles

 Operario de Test

Principales Funciones:

- ❖ Realización de protocolos de Test.
- ❖ Certificación de la maquinaria.
- ❖ Realización del análisis de planta y optimización de colas en el proceso de producción.

Formación y Experiencia:

- ❖ Titulación técnica, preferiblemente universitaria superior en ingeniería con postgrado en realización de test dinámicos.
- ❖ Conocimiento de los programas utilizados en Test dinámicos de maquinaria industrial.
- ❖ Idiomas: Inglés Avanzado.

Competencias requeridas:

- ❖ Orientación a trabajo por objetivos
- ❖ Automotivación
- ❖ Trabajo en equipo
- ❖ Preocupación por el orden y la calidad

Política de Selección de Personal

La política de selección de personal persigue los siguientes objetivos:

Incorporar en el menor tiempo posible al candidato de calificación y competencias que mejor se adecue a la necesidad actual y futura, atendiendo a la capacidad de integración al equipo y a sus competencias personales en la misma medida que sus competencias profesionales.

Procurar la promoción interna para ocupar las vacantes, siempre que el candidato cumpla los requisitos mínimos exigidos.

En líneas generales, los procesos de selección se llevarán a cabo por el Consejo de Administración contando con la aprobación final del director general y del director de departamento al que sea asignado, contando con una consultora especializada en materia de recursos humanos.

Será política de Trezem Technologies tener informados del estado del proceso de selección a todo los profesionales inscritos en las ofertas de trabajo. En aquellos casos en los que definitivamente un candidato no resulte seleccionado será informado, preferiblemente mediante llamada telefónica.

El incremento de los recursos está en función del incremento de ventas, cada comercial debe ser capaz de vender 55 unidades o más al año.

Coste asociado al plan de recursos humanos

Evolución de personal de Trezem Technologies

Plan de RRHH					
Puesto	Personal por año				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Director Ejecutivo	1	1	1	1	1
Directo operaciones	1	1	1	1	1
Director Financiero	1	1	1	1	1
Director comercial	1	1	1	1	1
Comercial	1	2	3	5	6
Administración	1	2	2	2	3
Gestor almacén	1	1	1	1	1
Operario de montaje	2	4	6	7	9
Operario de Test	1	1	1	2	2
Control de calidad	0	1	1	1	1

Tabla 49. Incrementos de personal por año

Costes salariales

Costes salariales						
Puesto	Sueldo fijo	Sueldo variable				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Director Ejecutivo	30.000	0	0	15.000	20.000	30.000
Directo operaciones	30.000	0	0	8.000	12.000	20.000
Director Financiero	30.000	0	0	8.000	12.000	20.000
Director comercial	30.000	0	0	8.000	12.000	20.000
Comercial técnico	20.000	10.000	15.000	17.500	18.000	18.500
Administración	18.000	1.000	1.000	1.500	1.500	1.500
Gestor almacén	18.000	1.000	1.500	2.000	2.000	2.500
Operario de montaje	18.000	1.500	1.500	1.500	2.500	3.000
Operario de Test	25.000	5.000	5.000	5.000	7.500	7.500
Control de calidad	21.000	2.500	2.500	2.500	5.000	5.000

Tabla 50. Costes salariales por categoría profesional

Costes del plan de recursos humanos

Costes RRHH totales					
Puesto	Costes anuales				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Director Ejecutivo	30.000	30.000	45.000	50.000	60.000
Directo operaciones	30.000	30.000	38.000	42.000	50.000
Director Financiero	30.000	30.000	38.000	42.000	50.000
Director comercial	30.000	30.000	38.000	42.000	50.000
Comercial	30.000	70.000	112.500	190.000	231.000
Administración	19.000	38.000	39.000	39.000	58.500
Gestor almacén	19.000	19.500	20.000	20.000	20.500
Operario de montaje	39.000	78.000	117.000	143.500	189.000
Operario de Test	30.000	30.000	30.000	65.000	65.000
Control de calidad	0	23.500	23.500	26.000	26.000
Total RHH	257.000	379.000	501.000	659.500	800.000
% Sobre facturación	17%	9%	6%	5%	6%

Tabla 51. Coste Total de Recursos humanos

Gráficos de evolución

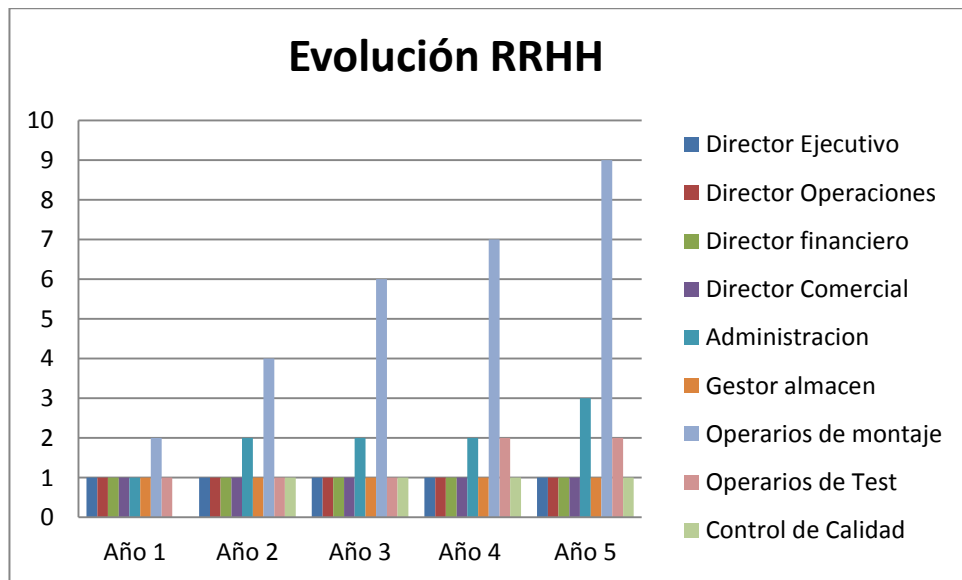


Figura 29. Evolución de Recursos humanos

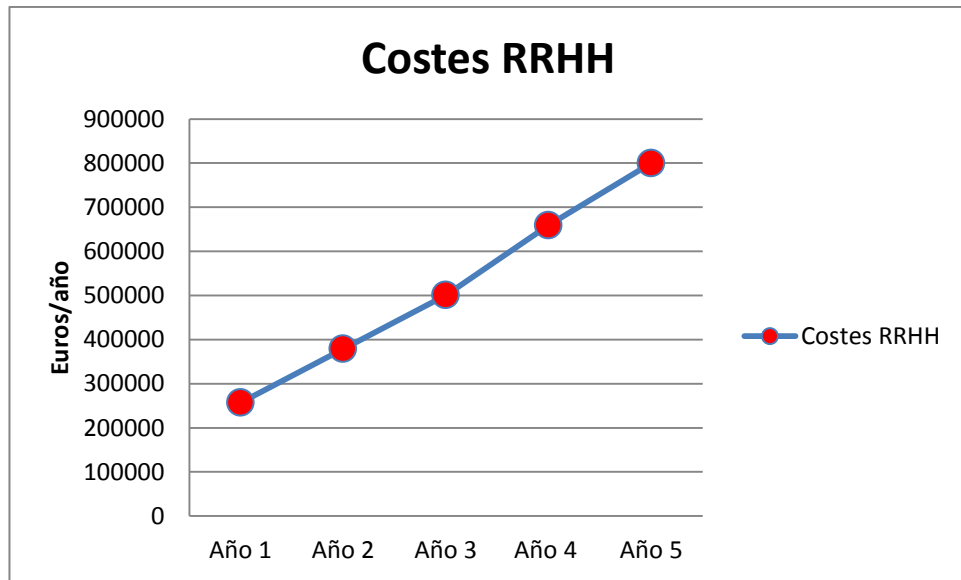


Figura 30. Evolución de Costes de Recursos Humanos

Convenio del sector

Al no existir un Convenio Colectivo de aplicación a este campo, exclusivamente resultará vinculante el Estatuto de los Trabajadores, sin embargo es política de Trezem Technologies aplicar un convenio propio para la mejora continuada en la medida de lo posible de las condiciones laborales.

5. Finanzas

Plan financiero

Este documento contiene del plan económico y financiero del proyecto durante los cinco primeros años de actividad. Está estructurado en dos grandes apartados:

- ✚ Hipótesis contempladas
- ✚ Estados financieros previsionales

En el primero de ellos se han recogido las hipótesis y políticas que han permitido la elaboración de los estados financieros que se recogen en la segunda parte.

Hipótesis contempladas

Inversiones previstas

Se presentan en este punto el total de inversiones previstas para el primer año de actividad así como la política de amortizaciones. Las tablas 54 y 55 reflejan dichas inversiones, así como la cuota a la que van a ser amortizados y su IVA soportado.

Elementos de Activo No Corriente	Importe	Plazo amort.	IVA sop.
Terrenos y Edificaciones			
Obras de Reforma / Adecuación local	25.000	20	5.250
Terrenos y Edificaciones	25.000	20	5.250
Instalaciones	Importe	plazo	IVA sop.
Instalaciones generales	6.000	10	1.260
Instalación Eléctrica e Iluminación	1.000	10	210
Agua y saneamiento	500	10	105
Telecomunicaciones	600	10	126
Instalación contra incendios	600	10	126
Alarmas e instalaciones de seguridad	1.000	10	210
Instalaciones	9.700	10	2.037
Maquinaria	Importe	plazo	IVA sop.
Equipos de laboratorio y medida	59.332	10	12.460
Maquinaria	59.332	10	12.460

Tabla 54. Activos no corrientes

Mobiliario	Importe	plazo	IVA sop.
Mobiliario oficina	5.000	5	1.050
Estanterías almacén, expositores	1.600	5	336
Mobiliario	6.600	5	1.386
Equipos informáticos	Importe	plazo	IVA sop.
Ordenadores	5.000	5	1.050
Terminales Punto de Venta	0	5	-
Impresoras y fotocopiadoras	500	5	105
Centralitas, enrutadores, red local	1.400	5	294
Equipos Tratamiento Información	6.900	5	1.449
Inmovilizado Intangible	Importe	plazo	IVA sop.
Software y Desarrollos Web	30.000	3	6.300
Inversiones I+D+I	470.000	5	98.700
Patentes, marcas o similares	1.000	5	210
Certificaciones, homologaciones	30.000	5	6.300
Inmovilizado Inmaterial	531.000	4,887	111.510

Tabla 55. Activos no Corrientes

Para la determinación de la cuantía de las amortizaciones, se ha utilizado el sistema de amortización mediante las tablas aprobadas por el Ministerio de Economía y Hacienda, contenidas en el anexo al Reglamento del Impuesto sobre Sociedades, Real Decreto 537/1997.

En la tabla 56 se reflejan los gastos de constitución y puesta en funcionamiento de la sociedad.

Gastos Iniciales y de Establecimiento	Año 0 2015	Año 1 2016	Año 2 2017	Año 3 2018	Año 4 2019
Gastos de Constitución					
Notaría	350	350	350	350	350
Certificado Negativo del nombre	35	-	-	-	-
Registro Mercantil, Publicación BORME	250	-	-	-	-
ITP (Imp. Transmisiones Patrimoniales)	9.900	1.000	-	-	-
Gastos de Constitución	10.535	1.350	350	350	350
Gastos de Establecimiento					
Proyectos, visados, Licencias	-	-	-	-	-
Tasas de apertura	-	-	-	-	-
Publicidad de lanzamiento	60.000	-	-	-	-
Desarrollo de página / portal Web	5.000	-	-	-	-
Otros gastos de establecimiento	-	-	-	-	-
Gastos de Establecimiento	65.000	-	-	-	-

Tabla 52. Gastos iniciales y de establecimiento

Previsión de ventas

La previsión de ventas está contemplada en base a dos hipótesis, crecimientos medios moderado del 60% e hipótesis de compra grupal, es decir, según el plan comercial la compra de un solo aparato G-On reporta unos ingresos de 49999 euros, sin embargo por compras grupales que, son las normales en la industria, el precio por unidad baja a 47500 euros.

Ventas	Año 0: 2015	Año 1: 2016	Año 2: 2017	Año 3: 2018	Año 4: 2019
(Unidades)	Ventas	Ventas	Ventas	Ventas	Ventas
G-On Estacionario	24	66	120	180	216
G-On Reserva	8	25	50	75	90

Tabla 53. Previsión de ventas. Número de unidades

Ventas Anuales	Año 0: 2015	Año 1: 2016	Año 2: 2017	Año 3: 2018	Año 4: 2019
G-On Estacionario	1.140.000	3.135.000	5.700.000	8.550.000	10.260.000
G-On Reserva	380.000	1.187.500	2.375.000	3.562.500	4.275.000
Totales	1.520.000	4.322.500	8.075.000	12.112.500	14.535.000

Tabla 54. Ventas anuales expresadas en Euros

La tabla 59 hace referencia al pago de impuesto de sociedades. Se observa que los dos primeros años no pagamos impuesto de sociedades, al resultar negativo en beneficio neto.

	2015	2016	2017	2018	2019
Compensación de pérdidas	0	0	463.353	542.032	0
Pérdidas a compensar	670.217	1.005.385	542.032	0	0
Base Imponible Bruta	0	0	0	782.365	2.095.151
Base imponible al 25%	0	0	0	120.202	120.202
Base imponible al 30%	0	0	0	662.163	1.974.949
Cuota liquidable (imputable)	0	0	0	228.699	622.535
Pagos a cuenta					
1P (abril)	0	0	0	0	0
2P (octubre)	0	0	0	0	41.166
3P (diciembre)	0	0	0	0	41.166
Cuota líquida (a pagar)	0	0	0	228.699	540.203
Beneficio Neto	(659.682)	(335.169)	463.353	1.095.697	1.472.615
Resultado aplicable	0	0	0	553.666	1.472.615

Tabla 55. Cuotas y pagos impuestos

Financiación

	1	2	3	4	5
Inversiones ACN	638.532	17.000	34.000	1.494.000	1.244.000
Inversiones AC	283.333	3.644	101.508	455.256	355.608
Importe a financiar	921.865	20.644	135.508	1.949.256	1.599.608

Tabla 56. Necesidades de financiación

Las necesidades de financiación están compuestas por necesidades de activos corrientes y activos no corrientes. Tal y como se detalló en el análisis interno, antes del inicio de la actividad es necesario una inversión inicial de 470000 euros, que serán distribuidos según las especificaciones anteriores. Entre ellos, el coste de prototipado de 3 unidades G-On, el coste del personal asociado al proyecto, marketing, publicidad, etc. Para dar a conocer nuestro producto.

Al inicio de la actividad la empresa necesita una alta financiación en activo no corriente que se fundamenta principalmente en el coste del desarrollo de los prototipos. Seguidos de las inversiones en utillaje y maquinaria específica. Además las inversiones en activo corriente son significativas y están principalmente representadas por el stock de seguridad necesario.

Los años cuarto y quinto, TrezemTech ha decidido realizar inversiones en planta productiva, instalaciones y procesos de I+D+i para mejorar el producto. Para ello comprará sus propias instalaciones. Estas inversiones requieren de financiación, por lo que esta aumenta significativamente los últimos años.

El Activo corriente lo compone en su totalidad el stock de seguridad. Este stock de seguridad queda detallado en el plan de operaciones. El stock inicial es de 5 unidades generadoras, mientras que los años 4 y 5, pasamos a 7 y 10 unidades generadoras respectivamente.

En las tablas 61, 62, 63 se observa la variación de las inversiones anuales, los aumentos de capital y deuda ajena y por último las autofinanciaciones.

Años	1	2	3	4	5
Inversiones anuales (€)	1.461.865	20.644	135.508	1.949.256	1.599.608
Patrimonio Neto (€)	979.465	100.000	0	0	0
Recursos ajenos (€)	482.400	110.000	150.000	1.494.000	1.244.000
Autofinanciación (€)	0	0	0	455.256	355.608

Tabla 57. Inversiones anuales

	Totales	%
Inversión total (€)	5.166.880	100,0%
Patrimonio neto (€)	1.079.465	20,9%
Recursos ajenos (€)	3.480.400	67,4%
Autofinanciación (€)	810.864	15,7%

Tabla 58. Inversiones totales

Años	1	2	3	4	5
Capital	990.000	100.000	-	-	-
Préstamos (recursos ajenos)	480.000	110.000	150.000	1.494.000	1.244.000
Póliza de crédito	50.000	-	-	-	-
Financiaciones previstas	1.470.000	210.000	150.000	1.494.000	1.244.000

Tabla 59. Distribución de inversiones

Al ser una empresa del sector industrial, intensiva en capital, con maquinaria de alta tecnología, se ha decidido capitalizar la empresa fuertemente los primeros años.

El primer año es necesario un capital de 990.000 € con una segunda ampliación de capital el segundo año de 100.000 euros.

Además de estas inversiones por parte de capital privado, es necesaria la adquisición de una deuda a largo plazo, que variara en función de las condiciones de adquisición

La tabla 64 refleja un resumen de las condiciones de financiación que podríamos obtener de una entidad bancaria. Para estos datos se han contado con el apoyo del banco Santander, que nos ha facilitado las opciones de un posible préstamo a largo plazo

Años	1	2	3	4	5
Principal	480.000	110.000	150.000	1.494.000	1.244.000
Tipo interés nominal	6%	6%	5%	5%	5%
Gastos iniciales	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Nº pago por año	12	12	12	12	12
Nº de años	10	7,5	5	25	25
Cuotas €/mes	5.328,98	1.520,78	2.830,69	8.733,78	7.272,30
Total de pagos	639.478,09	136.870,21	169.841,10	2.620.132,57	2.181.690,03
Total de intereses	159.478,09	26.870,21	19.841,10	1.126.132,57	937.690,03
Total Gastos iniciales	2.400,00	550,00	750,00	7.470,00	6.220,00

Tabla 60. Distribución y características de los préstamos

Al inicio del año se solicitará un póliza de crédito para tener cubierta en caso de necesidad la tesorería por un importe de 50.000€. Las condiciones de la póliza de crédito quedan reflejadas en la tabla 65.

Año	Inicial 1
Cuantía máxima de la póliza	50.000€
Tipo de interés anual sobre el dispuesto	7%
Tipo de interés anual sobre el remanente	2%

Tabla 61. Pólizas de Crédito

Estados financieros previsionales

Cuenta de resultados

Conceptos	Año 0: 2015	Año 1: 2016	Año 2: 2017	Año 3: 2018	Año 4: 2019
Ingresos por ventas	1.520.000	4.322.500	8.075.000	12.112.500	14.535.000
Imputación de subvenciones	0	0	0	0	0
Total Ingresos de Explotación	1.520.000	4.322.500	8.075.000	12.112.500	14.535.000
Costes variables / Directos	1.246.880	3.545.815	6.292.848	8.967.308	10.222.731
Costes Directos y Comerciales	1.246.880	3.545.815	6.292.848	8.967.308	10.222.731
Margen Bruto s/Ventas	273.120	776.685	1.782.153	3.145.192	4.312.269
Gastos de Personal y Seg. Social	318.644	494.392	649.380	864.000	1.046.998
Otros Gastos Fijos	464.132	462.030	505.261	535.108	559.071
Dotación Amortizaciones	119.509	122.932	127.764	309.256	444.782
Total Gastos Explotación	902.285	1.079.353	1.282.406	1.708.363	2.050.851
E.B.I.T.	(629.165)	(302.668)	499.747	1.436.829	2.261.418
Ingresos Financieros	0	0	0	0	0
Gastos Financieros	30.517	32.500	36.393	112.432	166.268
Resultado Financiero	(30.517)	(32.500)	(36.393)	(112.432)	(166.268)
B.A.I.	(659.682)	(335.169)	463.353	1.324.397	2.095.151
Impuesto de Sociedades	0	0	0	228.699	622.535
Resultado Neto del Periodo	(659.682)	(335.169)	463.353	1.095.697	1.472.615

Tabla 62. Cuenta de resultados

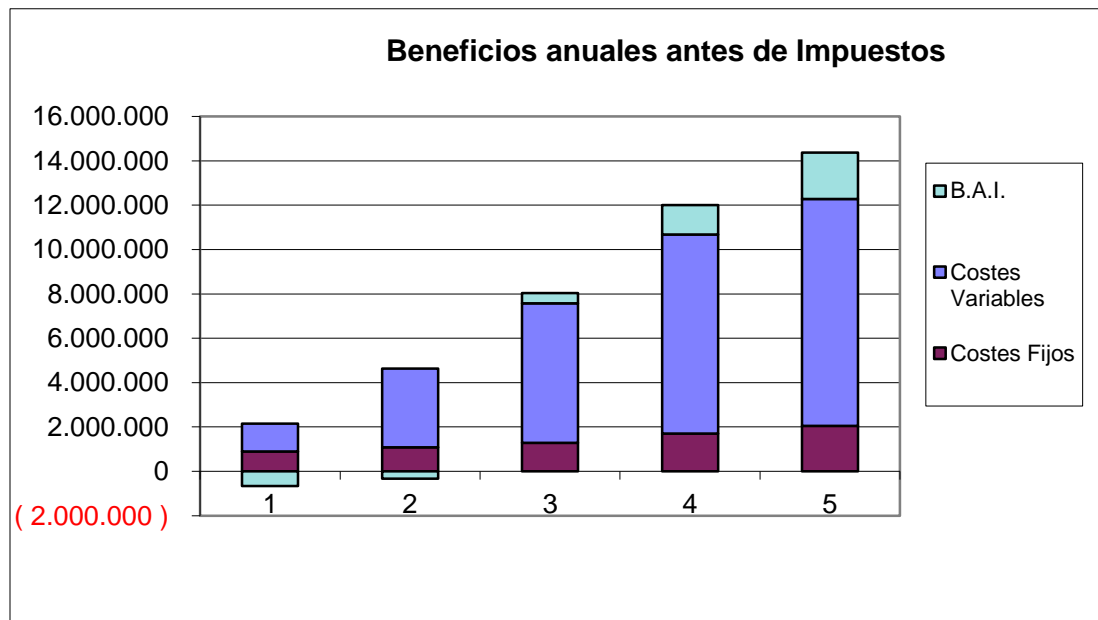


Figura 30. Evolucion de beneficios anuales

Balance

	Diciembre 2015	Diciembre 2016	Diciembre 2017	Diciembre 2018	Diciembre 2019
Activos No Corrientes	516.623	410.691	316.927	1.501.672	2.300.890
Inmovilizado Material	107.532	119.532	146.532	1.058.532	2.085.532
Inmovilizado Intangible	531.000	536.000	543.000	1.125.000	1.342.000
Amortizaciones acumuladas	(119.509)	(242.441)	(370.205)	(679.460)	(1.124.242)
Inmov. Financiero Largo Plazo	(2.400)	(2.400)	(2.400)	(2.400)	(2.400)
Activos Corrientes	405.872	562.175	1.545.703	3.220.936	5.742.467
Inmov. Financiero Corto Plazo	-	-	-	-	-
Existencias	189.824	189.824	267.753	384.648	462.577
Cobros pendientes de clientes	137.940	367.840	689.700	919.600	1.229.965
H.P. Retenciones a cuenta IRPF	-	-	-	-	-
H.P. Deudora Imp. Sociedades	-	-	-	-	82.332
H.P. Deudora IVA	68.979	-	-	-	-
Tesorería	9.129	4.511	588.250	1.916.688	3.967.593
Total Activo	922.495	972.866	1.862.630	4.722.608	8.043.357

Tabla 63. Balance Activos

	Diciembre 2015	Diciembre 2016	Diciembre 2017	Diciembre 2018	Diciembre 2019
Patrimonio Neto	319.783	84.615	547.968	1.643.666	3.116.281
Capital	990.000	1.090.000	1.090.000	1.090.000	1.090.000
Reservas	(10.535)	(670.217)	(1.005.385)	(542.032)	553.666
Subvenciones	-	-	-	-	-
Resultados pend. aplicación	(659.682)	(335.169)	463.353	1.095.697	1.472.615
Pasivos a Largo Plazo	393.535	423.013	457.005	1.802.814	2.890.408
Acreedores L.P. Financieros	393.535	423.013	457.005	1.802.814	2.890.408
Otros Acreedores L.P.	-	-	-	-	-
Pasivos a Corto Plazo	209.177	465.239	857.658	1.276.129	2.036.668
Acreedores C.P. Financieros	50.334	80.522	116.009	148.191	156.406
Crédito financiero C.P.	15.000	-	-	-	-
Proveedores	141.443	377.181	671.854	851.015	1.131.850
H.P. acreedora IVA	-	5.135	67.395	45.824	123.477
H.P. acreedora Imp. Sociedades	-	-	-	228.699	622.535
Otros Acreedores C.P.	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Total Recursos Permanentes	713.318	507.628	1.004.973	3.446.480	6.006.689
Total Recursos Ajenos	602.712	888.252	1.314.662	3.078.943	4.927.076
Patrimonio Neto y Pasivos	922.495	972.866	1.862.630	4.722.608	8.043.357
Fondo de Maniobra	196.695	96.936	688.045	1.944.808	3.705.799
Necesidad Operativa Fondos (NOF)	186.321	180.483	285.599	453.233	560.692

Tabla 64. Balance Pasivo

Se detallara como se ha realizado la aplicación de fondos a reservas. El 100% de los beneficios se destinan a reservas, hasta el quinto año. Donde ya se han cubierto las reservas legales obligatorias. El quinto año, se repartirá el 75% de los beneficios que se han generado ese año. A balance de 2020, esos beneficios están en tesorería lo que provoca que esta sea anormalmente alta. Sin embargo, debemos explicar que estarán en tesorería hasta su repartición en el año 2021.

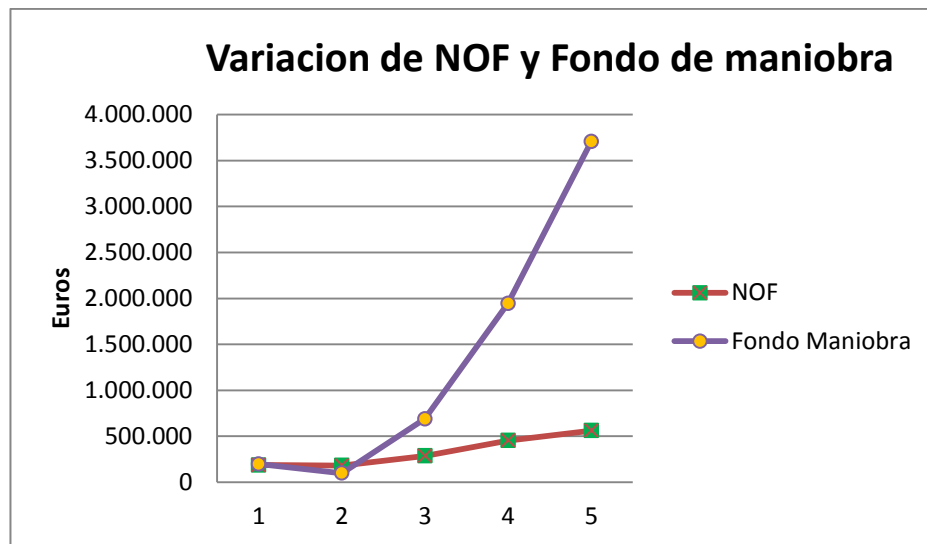


Figura 31. Variación de NOF y Fondo de Maniobra

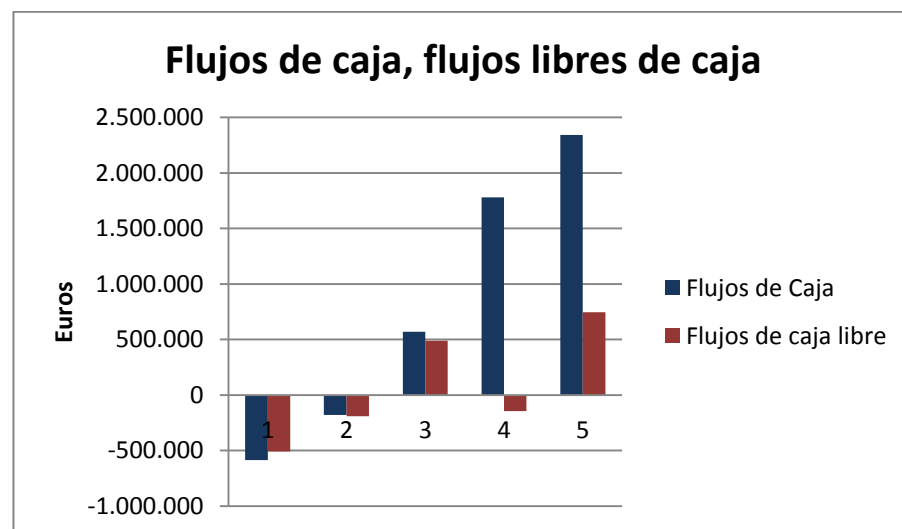


Figura 32. Variación de flujo de caja y flujo libre de caja

Evolución de activos

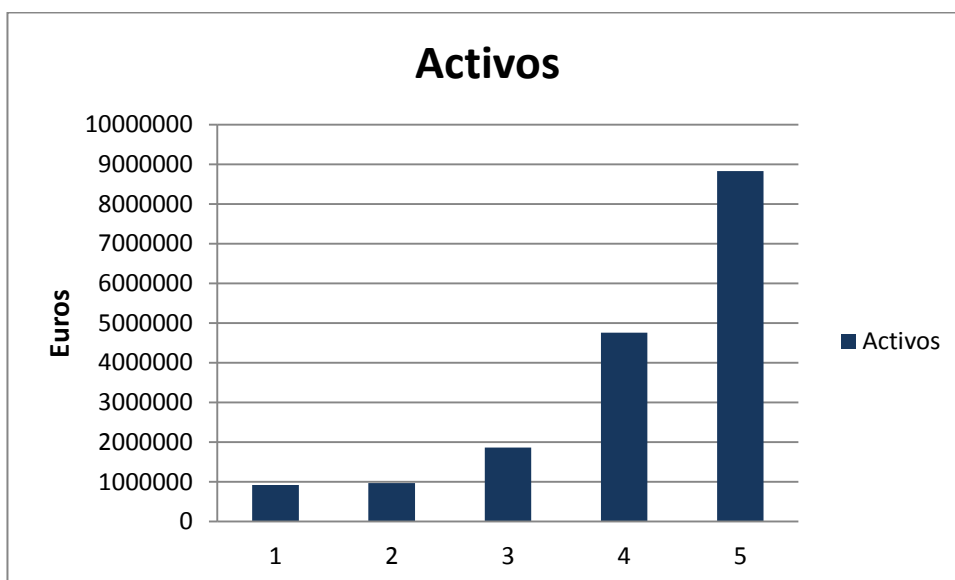


Figura 33. Evolución de activos

Ratios de Gestión

Años	1	2	3	4	5
NOF	186.321	180.483	285.599	453.233	560.692
Fondo maniobra	196.695	96.936	688.045	1.944.808	3.705.799
ROE	-	-	84,6%	66,7%	47,3%
ROI	-	-	24,9%	28%	26%
ROS	-	-	5,7%	7,5%	10,1%
Liquidez	1,61	1,21	1,80	2,52	2,82
Solvencia	1,94	1,21	1,80	2,52	2,82
Apalancamiento financiero	50%	52%	30%	41%	38%
Cobertura del interés	-21	-9	14	13	14

Tabla 65. Ratios fundamentales

Liquidez refleja que la empresa puede hacer frente a corto plazo a sus obligaciones de pago.

Solvencia ratio muy importante para que las entidades financieras financien se observa que desde el primer año se supera el 1,5, considerado como valor optimo en una empresa.

Apalancamiento financiero se sitúa en torno al 40%, siendo la política de empresa que no supere el 50%.

Return Over Asset establecida al 5º año en el 47.3%.

Cobertura del interés La cobertura del interés está por encima de 1 a partir del 3 año.

Valoración de la empresa

En la tabla 70 se detallan los flujos libres de caja. Destacar que una alta necesidad operativo de fondos, debido al incremento del stock de seguridad en el año 4, junto con las inversiones en activos fijos, hacen que el flujo de caja sea negativo ese año.

Años	1	2	3	4	5
Ventas (€)	1.520.000	4.322.500	8.075.000	12.112.500	14.535.000
Gastos explotación (€)	2.149.165	4.625.168	7.575.253	10.675.671	12.273.582
Gastos financieros (€)	(30.517)	(32.500)	(36.393)	(112.432)	(166.268)
Beneficios previstos (€)	(659.682)	(335.169)	463.353	1.324.397	2.095.151
Flujos caja (€)	(585.733)	(178.975)	569.247	1.783.695	2.406.512
Flujos caja libres (€)	(506.153)	(190.898)	488.395	(144.249)	732.206

Tabla 66. Flujos de caja libre

El PAYBACK es de 4 años, 4 meses y 13 días para recuperar la inversión.

En la tabla 71 se detalla la valoración de la empresa.

La tasa de descuento se ha calculado en función de la tasa libre de riesgo, del riesgo del sector, del riesgo general de la empresa y del riesgo específico de lo que se dedica la empresa. El VAN se ha descontado al 18%.

El valor actual neto de la inversión es favorable para los inversores por un importe de 1.346.208€.


La TIR es del 27,12%, por encima de la mayoría de las exigencias de mercado de capitales.

Plazo de recuperación inversión	
V.A.N. (€)	1.346.208
% Descuento	18,00%
TIR	27,12%

Tabla 67. Valoración de la empresa

Bibliografía utilizada

- ❖ Ministerio de Industria, energía y turismo
- ❖ Agencia andaluza de la Energía
- ❖ Agencia IDEA
- ❖ Fuel cell Today
- ❖ 2012 Fuel Cell Technologies Market Report”, publicado en el año 2013 por U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy Fuel Cell Technologies Office.
- ❖ Ballard fuel cell
- ❖ RedoxPowerSystem
- ❖ Bloom Energy
- ❖ Agencia Europea de la Energía.
- ❖ European Patent Office
- ❖ Oficina Española de Patentes y Marcas
- ❖ Intelligent energy
- ❖ Universidad de Sevilla

A row of modern, cylindrical electrical generators in an outdoor setting. The generators are dark grey or black, with a metallic finish, and are arranged in a line on a concrete sidewalk. In the background, there are trees, a road, and a blue sky with light clouds.

TrezemTech

Generadores eléctricos de alta tecnología, sostenibilidad y eficiencia

Resumen ejecutivo TrezemTech

MBA Full time. EOI. 2014

1 Resumen ejecutivo TrezemTech

Contenido

Descripción de la empresa.....	3
Situación actual	3
Misión	3
Visión	4
Sector.....	4
Distribución de competidores.....	4
Plan de Marketing	8
Segmentación.....	8
Posicionamiento.....	8
Líneas estratégicas	9
Producto	10
Definición producto: G-On	11
Atributos	11
Servicios de apoyo.....	11
Precio.....	12
Comercialización y distribución.....	13
Plan de operaciones	19
Claves de generación de valor.....	19
Detalle de recursos y costes asociados al plan de Operaciones	21
Plan de recursos humanos.....	23
Plan financiero	26
Hipótesis contempladas.....	26
Estados financieros provisionales	30
Cuenta de resultados	30
Balance.....	31
Ratios de Gestión.....	33
Valoración de la empresa.....	34

0. La empresa

Descripción de la empresa

Situación actual

Hoy en día no se concibe ninguna actividad industrial o cotidiana sin electricidad. Sin embargo, hoy en día, la electricidad necesita ser transportada desde el punto de producción hasta el punto de consumo, lo que supone una infraestructura costosa y delicada que hay que mantener y operar. Asimismo hoy en día cada vez más empresas requieren de instalaciones eléctricas en zonas aisladas, ya que muchas industrias del mundo moderno están forzosamente en zonas donde no se puede llegar con facilidad, así son la industria minera, construcciones e infraestructuras o algunas instalaciones de ocio.

Es necesario por tanto implementar nuevas soluciones que nos ayuden a aprovechar de manera más eficiente los combustibles de los que disponemos y además, nos hagan independientes de una red de distribución que está cada día más obsoleta.

No debemos olvidar que aunque en Europa la red eléctrica de distribución es de alta calidad, en la mayor parte del mundo esta red es deficiente y presenta grandes dificultades para abastecer de energía a la industria y al ciudadano.

Misión

Trezem Technologies es una empresa que fabrica y comercializa generadores de energía de alta tecnología basados en células de combustible SOFC, que no necesitan red de distribución, tienen una altísima eficiencia eléctrica y alta eficiencia combinada, para empresas y/o instalaciones aisladas forzosamente o que deseen deslocalizarse territorialmente. Asimismo fabrica generadores de reserva para instalaciones que por normativa estén obligadas a tenerlo.



Imagen 1. Prototipo de Generador SOFC 25 Kw. Fuente: Redoxpowersystem

Visión

Ser la principal alternativa al suministro energético tradicional aportando a nuestros clientes seguridad, fiabilidad, eficiencia y rentabilidad, siendo un valor añadido a su producto y marca.

Sector

La energía distribuida ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, liderado actualmente por los generadores autónomos diésel y de turbina de gas, es el sector de las células de combustible el que experimenta un crecimiento más acusado. Esto es debido a dos factores fundamentalmente. En primer lugar la creciente expansión de países en vías de desarrollo con sistemas de distribución y producción eléctrica muy deficientes, como son India, China y África. En segundo lugar la necesidad de un óptimo aprovechamiento energético debido a; el incremento del precio y la dependencia del combustible exterior, junto a las normativas ambientales cada vez más exigentes y el elevado coste de implantación de nuevas líneas eléctricas que en ocasiones hacen inviables los proyectos industriales a distintos niveles.

Distribución de competidores

A continuación mostramos la agrupación de los competidores por países, tipo de energía, tipo de célula, y aplicación de la misma.

Para poder analizar correctamente el mercado, introduciremos brevemente el concepto de célula de combustible.

Una célula de combustible es un dispositivo electroquímico de conversión de energía similar a una batería, pero se diferencia de esta última en que está diseñada para permitir el reabastecimiento continuo de los reactivos consumidos. Se produce una reacción de oxidación llamada combustión catalítica, sobre la superficie de un catalizador que genera una corriente eléctrica. Hay muchos tipos de células de combustible, pero aquí analizaremos las dos más importantes y sus diferencias fundamentales. Las células tipo PEM (Proton Exchange Membrane), que usan hidrogeno puro como combustible, trabajan a baja temperatura y necesitan platino como catalizador (lo cual encarece el dispositivo), y las células tipo SOFC (Solid Oxide Fuel Cell), que trabajan a alta temperatura, usan cualquier tipo de combustible y usan metales simples como catalizadores.

Esta estrategia nos ayudara a visionar el camino que han seguido nuestros competidores para alcanzar el éxito.

En la figura 1 se muestra la distribución de competidores por países. Como puede observarse, el grueso de competidores esta en estados unidos mientras que, en Europa

Una célula de combustibles es un dispositivo electroquímico de producción de energía, si agrupamos células obtenemos pilas, y si agrupamos pilas, generadores como el que fabrica TrezemTech.

apenas hay presencia de empresas locales aunque si mucha competencia externa ya que muchas empresas sitúan bases de operaciones en Europa, principalmente en Alemania.

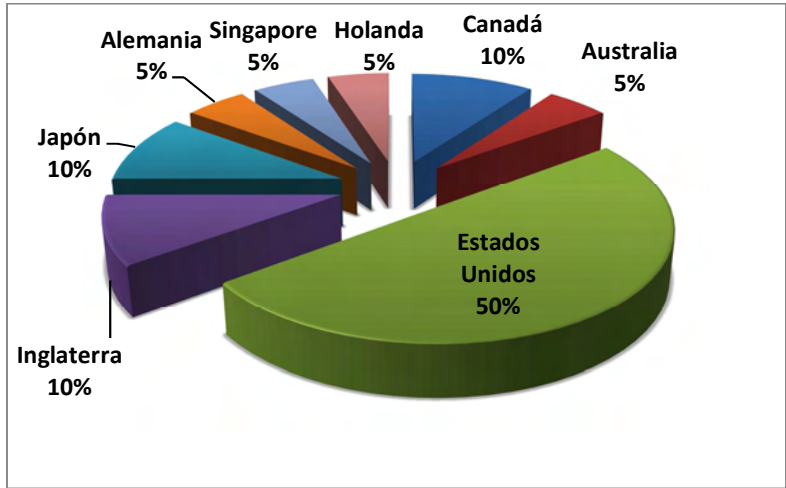


Figura 1. Distribución de competidores por países

En la figura 2, se muestra la distribución de competidores por tipo de célula. Como se observa el tipo de célula principal en el mercado es tipo PEM, seguido de SOFC, ambos tipos de células tienen aplicación en energía estacionaria y la célula tipo PEM en aplicaciones portátiles.

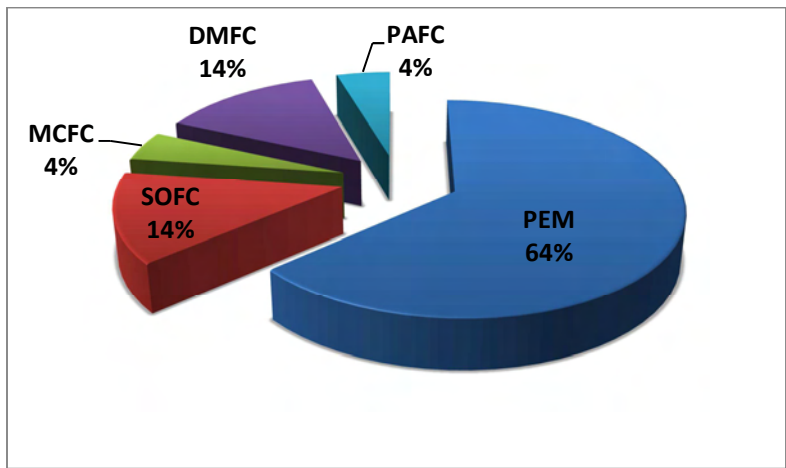


Figura 2. Distribución de competidores por tipo de célula

En la figura 3 se muestra la distribución de competidores por tipo de energía. Como se observa esta grafica está relacionada con la anterior. La mayor parte de las aplicaciones serán para energía estacionaria y energía de reserva y responderán con tipos de células PEM y SOFC.

El 50% de nuestros competidores están en Estados Unidos.
 El 64% de células que se comercializan son tipo PEM.
 El 48% de las células se dedican a energía estacionaria.

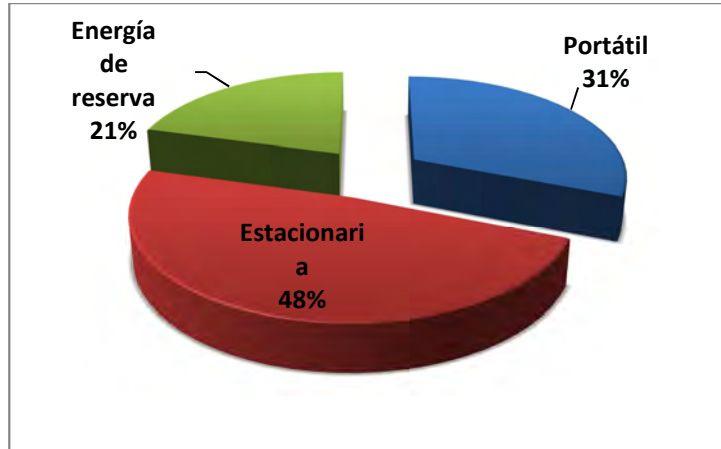


Figura 3. Distribución de competidores por tipo de energía

En la figura 4, se muestra la distribución de competidores por aplicaciones. Como se observa las aplicaciones más usuales son energía estacionaria, y energía portátil junto con transporte.

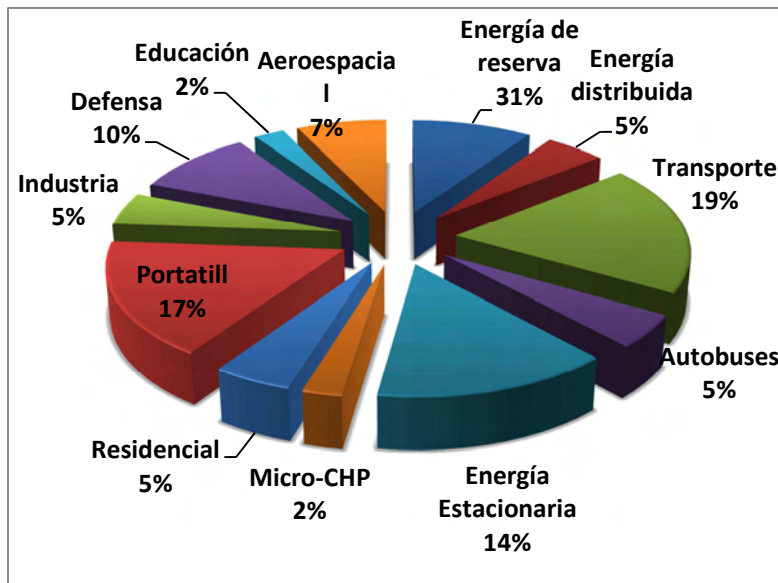


Figura 4. Distribución de competidores por tipo de aplicación

Una vez se han analizado los competidores, la decisión está en posicionarnos en el mercado de la manera más favorable posible. A la luz de estos datos, podemos concluir que en Europa existe un nicho de mercado para energía tipo estacionaria en aplicaciones industriales, grandes edificios, e instalaciones necesitadas de energía de reserva.

2. Marketing

Plan de Marketing

Segmentación

Nuestro producto está dirigido a empresas que estén localizadas en zonas aisladas/deficientes energéticamente o que deseen deslocalizarse debido al menor coste de implantación en las afueras debido al menor coste del suelo. En este contexto nos dirigimos a dos sectores, aquellas empresas que estén forzadas a estar en zonas geográficamente aisladas, como pueden ser industria minera, constructoras de infraestructuras y transporte, hoteles rurales, etc. Y a empresas que estando localizadas en una zona geográfica altamente poblada, estarían interesadas en deslocalizarse debido a; menor coste por m² en las afueras de las ciudades, facilidad para encontrar instalaciones adecuadas a su tamaño, por ejemplo aquellos centros logísticos de mercancías que están forzosamente a las afueras de las ciudades.

La energía de reserva está dirigida a toda instalación obligada por ley a tener un generador de auxilio/reserva.

Posicionamiento

Alternativa energética real a la red convencional, de alta tecnología y eficiencia, independiente de la red eléctrica y de mayor rentabilidad.

Tras varias entrevistas con gerentes de empresa, arquitectos e ingenieros, entre los que se encuentran el arquitecto José Antonio Casanova, Jacobo Cestino, director de la Urbanización La Zagaleta (Urbanización de lujo en Málaga) y el director del Grupo Strugal, se detecta que los atributos más valorados en el sector eléctrico son:

Rendimiento: sistemas de generación de energía que aprovechen al máximo el combustible así como máxima eficiencia en el transporte de la energía desde el punto de generación hasta el de consumo.

Fiabilidad: garantía de suministro en cualquier momento y cantidad necesaria.

Coste de la energía: ahorro económico en la factura energética así como estabilidad de precios.

Independencia de la red de distribución: evitar en todo lo posible el cableado para el transporte de energía desde el punto de vista económico y logístico ya que además de encontrar muchas barreras legales y medioambientales, el cableado desde un centro de transformación hasta el punto de consumo representa una importante inversión económica.

La segmentación en empresas aisladas o con deseos de deslocalizarse, y forzosamente aisladas como la industria minera, nos permite hacernos con un nicho de mercado al que no se dirigen nuestros competidores

Estos atributos son los que caracterizan nuestro producto y lo diferencia de sus competidores.

Líneas estratégicas

Trezem Technologies S.L. fabrica y comercializa un producto claramente diferenciador, por lo que seguirá una estrategia basada en el posicionamiento del mismo.

Queremos ser reconocida por la alta tecnología y eficiencia de nuestro producto así como por nuestra responsabilidad medioambiental y sostenibilidad.

De esta forma, de cara al cliente, hemos trazado las siguientes líneas estratégicas:

✓ **Ofrecer un sistema seguro y fiable con una tasa de fallo menor al 0.01%**

Para nuestros clientes es fundamental confiar en que su negocio no va a sufrir un apagón ni un corte de energía, por ello todos nuestros equipos cuentan con la certificación CE además de superar rigurosamente un banco de pruebas que certifica que el producto es capaz de operar en cualquier condición.

Con nuestro sistema de gestión de la calidad, la normativa ISO 9000/2001 e ISO 14001 y los procedimientos internos definidos en el departamento de operaciones somos capaces de garantizar el funcionamiento del sistema con un índice de error menor al 0,01%, muy por debajo de la red eléctrica actual.

Para poder garantizar esto se exige a nuestros proveedores un sistema de calidad y certificación similar o mejor que el nuestro.

✓ **Garantizar tecnológicamente el sistema**

Cada generador lleva un emisor Wifi que envía en tiempo real datos de funcionamiento de diferentes parámetros que definen al sistema. De esta manera no es necesario que nadie opere la maquinaria ni que la entienda, ya que nuestros operadores son capaces de evaluar su estado y enviar al correspondiente mantenimiento en caso de necesidad.

✓ **Ofrecer un Kwh al menos un 10% más barato que el de la red eléctrica normal**

Dado que el precio de la energía eléctrica no ha hecho más que subir en los últimos años, consideramos de gran importancia poder ofrecer una energía más barata y, sobre todo, más estable en precio.

Para ofrecer un Kwh más barato que el de la red eléctrica normal, hemos diseñado la máquina para poder trabajar con una variabilidad de combustibles como son, diésel, gas natural, biogás, metanol, etanol y propano.

10 Resumen ejecutivo TrezemTech

Hemos determinado el coste medio del Kwh de cada uno de estos combustibles y hemos realizado una tabla comparativa. El coste medio del Kwh es 14% más barato que el Kwh de la red eléctrica normal.

- ✓ **Ofrecer unos costes de mantenimiento un 80% más baratos que los generadores tradicionales**

La ausencia de partes móviles repercute directamente en el mantenimiento, ya que apenas existen piezas que, debido a su movimiento, hayan sufrido un desgaste por uso. Por lo tanto el mantenimiento del generador se basa en la comprobación del correcto funcionamiento de los dispositivos así como la sustitución de algunos componentes temporales.

Por esta razón, estamos en posición de decir que el coste de operación y mantenimiento de G-On es sensiblemente menor que el de cualquier generador de combustible.

- ✓ **Sistemas y montajes más baratos que la red eléctrica**

Uno de los principales problemas del suministro eléctrico para las empresas deslocalizadas es el alto coste que representa cablear desde un punto de generación de energía hasta el punto de consumo.

Estos costes no sólo son a nivel económico sino también a nivel temporal, pues habilitar una nueva línea requiere superar ciertos trámites legales en temas urbanísticos y medioambientales además del tiempo invertido en la instalación de dicha línea.

- ✓ **Crear imagen de marca usando tecnologías 2.0**

En Trezem Technologies S.L. pensamos que, para que un producto de alta tecnología como G-On sea conocida como tal, debe ir apoyada una imagen de marca acorde con esta tecnología.

Así, se pretende incorporar un sistema de gestión remoto vía Wifi en el generador para que pueda ser controlado desde cualquier parte y cualquier dispositivo.

Además es necesario el desarrollo de una web que sirva tanto para dar a conocer el producto y la empresa como para soporte de los propios clientes.

Producto

G-On es un generador de energía por medio de una pila de combustible tipo SOFC. Dicho generador ofrece el mismo servicio que la red eléctrica convencional, con la ventaja de que la energía se consume allí donde se crea, es decir, no es necesario transportarla una vez generada como ocurre en el sistema eléctrico convencional.

Fabricamos
Generadores
Autónomos basados
en células de
combustible tipo
SOFC.

operación y
mantenimiento.

Definición producto: G-On

Atributos

- **Independencia de la red eléctrica:** Al ser un generador de energía, **G-On** ofrece la ventaja de no depender de ninguna línea de alta tensión para transportar la energía que produce. La energía se crea allí donde se consume. Por tanto se elimina el riesgo de caídas de tensión, cortes por deterioro de la red, etc.
- **Necesidad de menor inversión frente a otras alternativas:** La inversión en un generador **G-On**, depende de la necesidad de potencia del cliente, pero nunca llevará asociada costes de instalación de una red de distribución propia, por lo que el coste de la operación se reducirá sensiblemente.
- **Menor coste de mantenimiento del sistema:** Como se ha descrito anteriormente, la ausencia de piezas móviles reduce significativamente la necesidad de mantenimiento, el cual se limita a la sustitución de algunas piezas cuya vida útil vaya a expirar.
- **Menor coste del Kwh:** La eficiencia del combustible permite generar un Kwh con un coste al menos un 10% menor para la empresa, lo cual supone una rebaja sustancial del precio de la energía.
- **Energía limpia:** Los combustibles que usa el generador **G-On** son combustible denominados “limpios” ya que, después del proceso de reformado, sus únicos desechos significativos son agua y CO₂, que pertenece al ciclo cerrado del carbono, con lo cual es absorbido por la vegetación y reconvertido en oxígeno.

Servicios de apoyo

Servicios a la venta

Los precios tendrán poca variabilidad de cara al comercial, si bien es cierto que podría ser interesante llegar a acuerdos para ofrecer el servicio “Platinum” a un precio más económico. Este producto debe ser comercializado por profesionales expertos en eficiencia energética, por lo que cobra relevancia los perfiles técnicos.

Servicios durante la venta

Será necesario acuerdos con entidades financieras para facilitar el pago a nuestros clientes al menor interés posible, al menos al principio, ya que se pretende que el producto se dé a conocer lo más rápido posible evitando en la medida que se pueda barreras como la financiación.

Servicios postventa

Además de los paquetes contratados, Trezem ofrece como servicios básicos:

- Servicio técnico 24 h
- Revisiones periódicas
- Visitas periódicas del técnico comercial para seguimiento del cliente.

Precio

La política de fijación de precios se hará en base a la poca competencia en el mercado. Esta competencia se centra principalmente en el sector automoción como coches, autobuses y motocicletas, en el sector telecomunicaciones, sector militar con aplicaciones de alta tecnología y sector de industria química. No hay competencia directa en nuestro nicho de mercado, si bien si existen productos sustitutivos que hay que tener en cuenta a la hora de fijar precios

Sin embargo puede haber objetivos de negocio que requieran un ajuste de precios/servicio. Se comercializará un paquete de servicios opcional junto con el generador **G-On**. Dicho paquete va destinado a empresas que quieren sacar el mayor rendimiento posible al generador sin preocuparse de nada, ya que Trezem se encargaría de cuidar y mejorar la eficiencia de ésta periódicamente. Este paquete se detalla en la tabla 1.

Paquete Trezem Platinum

- ✓ Monitorización 24h de la máquina, previsión de posibles fallos y planificación de las revisiones
- ✓ Garantía de 15 años
- ✓ Auditoria energética de las instalaciones de la empresa cada dos años para garantizar la eficiencia de la misma
- ✓ Análisis de datos de consumo y coste del combustible con recomendación del combustible a usar en base al mejor precio del Kwh dentro del abanico de posibilidades
- ✓ Dos revisiones anuales
- ✓ Curso de funcionamiento y operativa de la máquina
- ✓ Mantenimiento incluido

El paquete Trezem Platinum está destinado a satisfacer las necesidades del cliente con el servicio técnico asegurando la calidad y la rápida respuesta

13 Resumen ejecutivo TrezemTech

El precio de nuestro equipo y nuestro servicio Platinum es:

Modulo	Precio (€/Kw)	Precio (€/25Kw)
G-On 25 Kw. Estacionaria.	1.999,96	49.999
G-On 500 Kw. Estacionaria	1.900	47.500
G-On 25 Kw. Reserva.	1.996,96	49.999
Paquete de servicio platinum	-----	3.999 al año

Tabla 1. Precio de G-On

El análisis de precio de la competencia es el siguiente.

Modulo	Precio (€/25Kw)
Generador Diésel	9.000
Generador turbina de Gas	25.000
G-On	49.999

Tabla 2. Comparativa con los productos sustitutivos

Aunque comparativamente la inversión inicial en G-On es más alta, la alta eficiencia eléctrica, eficiencia combinada y los bajos costes de operación y mantenimiento, hacen que G-On sea la mejor alternativa a largo plazo.

Comercialización y distribución

Estrategia general de ventas

Se distinguen tres canales fundamentales para la estrategia de ventas de la empresa:

- **Venta directa:** Serán las ventas que se produzcan a través de la página web o soporte similar, sin la intervención de ningún comercial ni personal de la empresa. Este tipo de ventas no repercuten ningún tipo de comisión sobre los gastos de la empresa.
- **Venta comercial:** Aquellos acuerdos con empresas y prescriptores que realicen los comerciales en plantilla con la correspondiente comisión asociada a la venta o acuerdo y que repercutirá en los gastos de la empresa.
- **Venta mediante prescriptores:** Se considera pilar básico de ventas. Los prescriptores se conseguirán en ferias y congresos, además de los que los propios comerciales consigan. En este caso los prescriptores recibirán su correspondiente comisión sobre ventas cerradas.

El precio se establece en base al coste de los productos sustitutivos, la competencia y el coste de llevar la red eléctrica a lugares aislados en términos de coste económico y coste temporal

14 Resumen ejecutivo TrezemTech

Se consideran prescriptores de interés aquellas personas o entidades cuya opinión tenga un efecto o influencia significativos sobre los potenciales clientes. De esta forma se distinguen los siguientes tipos de prescriptores:

- **Expertos en el sector energético:** En esta categoría se engloban aquellas personas en constante contacto con las tecnologías energéticas como catedráticos, conferenciantes y personas con gran experiencia en el sector que apoyen nuestra tecnología en foros, congresos y ferias.
- **Auditoras energéticas:** Este tipo de empresas adoptarían nuestro producto entre las posibles soluciones energéticas que plantean a sus clientes, ayudándonos a tener presencia en el mercado.
- **Colegios de arquitectos e ingenieros:** El apoyo de los arquitectos e ingenieros es de vital importancia si tenemos en cuenta que son los que toman las decisiones de abastecimiento eléctrico en el diseño y construcción de plantas y fábricas.
- **Empresas comercializadoras de generadores de alta potencia y grupos electrógenos:** El posicionamiento en sus catálogos de productos aportarán visibilidad de marca y presencia de producto en este tipo de mercado.

Esta selección de prescriptores se ha realizado en base a unos criterios fundamentales alineados con la estrategia corporativa. Estos criterios son:

1. Que la figura/entidad tenga la suficiente autoridad como para influir en la decisión energética del cliente.
2. Que la profesión, actividad, opinión, ámbito o sector de dicha entidad o figura estén relacionados con la empresa.
3. Que la figura/entidad goce de cierta familiaridad con el cliente de manera que éste le vea como persona de confianza en materia energética.

Nuestro canal principal de ventas son los prescriptores como pueden ser colegios oficiales de arquitectos e ingenieros

Previsión de venta por canales

Año	Venta Directa	Venta Comercial	Venta Prescriptores	Total
2015	10	10	12	32
2016	21	30	40	91
2017	35	55	80	170
2018	55	100	100	255
2019	76	110	120	306

Tabla 3. Previsión de ventas por canales

Justificación de la previsión de ventas

La estimación de mercado potencial para un producto de alta tecnología como es G-On Para la justificación de ventas nos hemos basado en las principales actividades empresariales que requieren la implantación del centro de producción y/o explotación allí donde se encuentra el producto, es decir, empresas obligadas a deslocalizarse por su actividad. Los principales sectores donde se enmarcan este grupo de empresas son:

Explotaciones mineras

La minería es uno de los nichos claves en el desarrollo de negocio. Las numerosas explotaciones repartidas por todo el territorio nacional, su gran necesidad de abastecimiento energético y el carácter semi temporal que tienen, hacen de G-On una rentable alternativa a las demás opciones de abastecimiento energético que existen.

Según la última estadística minera en España, perteneciente al 2012, el consumo de energía eléctrica y su coste para las explotaciones es el que se detalla en la tabla 4

Número de explotaciones	Potencia Instalada (kW)	Consumo eléctrico (Mwh)	Costes energía consumida (euros)
3.208	4.679.662	2.794.590	379.755.155

Tabla 4. Explotaciones mineras

Establecimientos de acuicultura

Según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, una de las medidas estratégicas para el crecimiento del sector es la mejora en eficiencia energética, campo donde la acuicultura se encuentra aún muy atrasada.

La justificación de ventas se ha hecho evaluando diferentes nichos aunque se debe tener en cuenta que el mercado potencial es a priori bastante mayor que el que aquí se cuantifica.

En España, según la Encuesta Económica de Acuicultura de 2012, elaborada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, existen 5.132 establecimientos dedicados a la acuicultura tanto de agua dulce como salada. Estos establecimientos acumulan un gasto en suministros energéticos de 25.133.422 €.

Proyectos de construcción

Las obras de construcción son un importante nicho donde G-On tendría un gran impacto dada su eficiencia energética y rápida implantación, que hace que la empresa constructora no pierda un tiempo valioso en tramitaciones y permisos para el transporte energético además de un sustancial abaratamiento de su gasto en suministro.

Como se ha ilustrado en el apartado correspondiente a “Segmentación”, actualmente existen en desarrollo un total de 69 proyectos españoles repartidos por el mundo, con un presupuesto de más de 6.000 millones de euros. A este dato hay que añadir que a fecha de 1 de Enero de 2013 existen 425.593 empresas dedicadas al sector de la construcción. De este número nos interesa focalizar el producto a empresas con más de 20 asalariados, puesto que dichas empresas desarrollan varios proyectos a la vez, por lo que el producto le puede ser más atractivo. Hecha esta criba según el INE, el número de empresas con más de 20 asalariados es de 5.897.

Si consideramos la muestra de mercado seleccionada, consistente en **14.237 empresas**, tenemos con la distribución mostrada en la figura 5.

Los nichos elegidos para cuantificar ventas son, minería, acuicultura y proyecto de construcción.

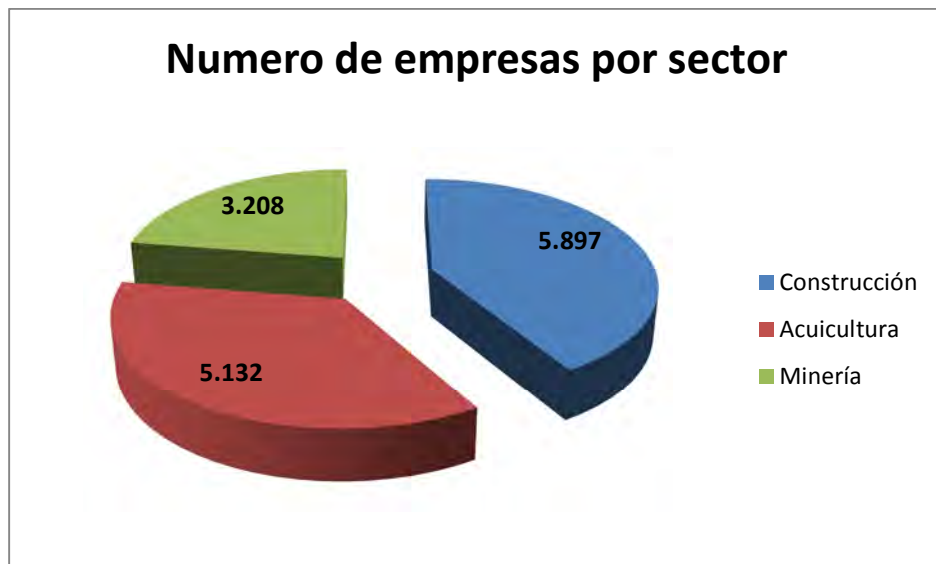


Figura 5. Número de empresas por Sector

17 Resumen ejecutivo TrezemTech

Concretado este dato, la evolución de las ventas representadas en volumen de mercado estimado se representa en la tabla 5.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas estimadas (módulos de 25 kW)	32	91	170	255	306
Mercado	0,22%	0,63%	1,2%	1,76%	2,15%

Tabla 5. Estimación de ventas

Como puede comprobarse, las estimaciones de ventas realizadas tienen un marcado carácter conservador atendiendo a la dificultad de la irrupción en el mercado en los primeros años de vida empresarial.

3. Operaciones

PLAN DE OPERACIONES

Claves de generación de valor

Desarrollo de la tecnología y diseño de producto

Nuestro producto **G-On**, es un generador autónomo basado en células de combustible tipo SOFC. Estas células son nuevas en el mercado y por tanto son completamente diferenciales.

Aprovisionamiento de materiales básicos y componentes necesarios para fabricar el producto

Los materiales básicos del aparato son:

- ✓ Células de combustible tipo SOFC. (1)
- ✓ Tuberías de agua. (2)
- ✓ Tubería de gas. (3)
- ✓ Cableado interno. (4)
- ✓ Transformador. (5)
- ✓ Cableado externo. (6)
- ✓ Estructura metálica soporte. (7)
- ✓ Estructura metálica carenado. (8)
- ✓ Pantalla Táctil de control y gestión. (9)
- ✓ Receptores/emisores de señales vía Wifi y red telefónica. (10)
- ✓ Reformador (opcional). (11)
- ✓ Sistema CHP/CCHP configurable en opciones. (12)
- ✓ Filtros de aire. (13)
- ✓ Bomba/ compresor para el combustible. (14)
- ✓ Convertidor trifásico (opcional). (15)
- ✓ Controladores del caudal de combustible. (16)
- ✓ Procesador de datos en tiempo real. (17)

La vista estallada de G-On nos permite ver que no existen partes móviles.

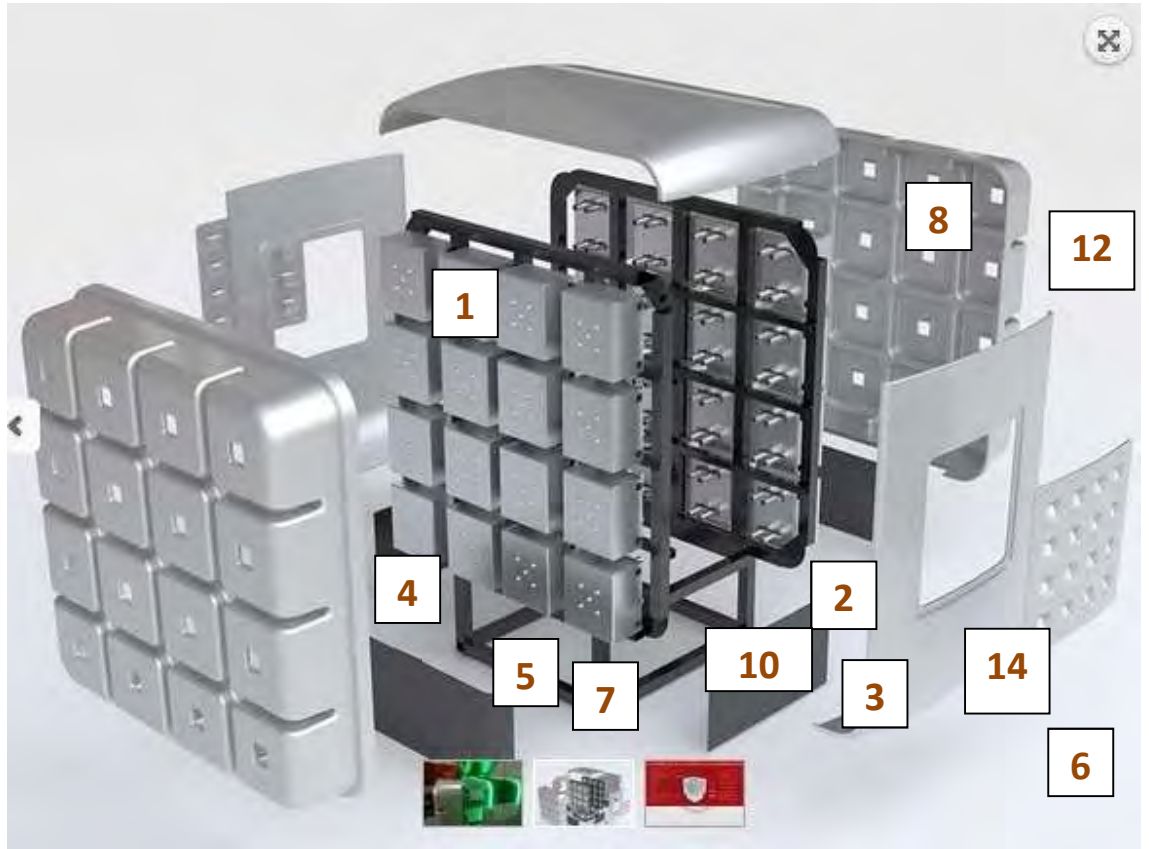


Figura 6. Vista Estallada de G-On. Fuente: RedoxPowerSystem

The PowerSERG 2-80 "Cube" is the Solution to All Your Uninterruptable Power Needs

- Configurable from 2 to 80 kW
- Low noise/vibration operation lends itself to any site
- Adaptable DC output
 - single phase 120/240 VAC
 - three phase configurations
- Flex fuel options
 - natural gas
 - propane
 - biomass
 - diesel
 - JP-8
- CHP and CCHP configurable
- Fully self contained for multi-unit applications
- 24/7 system monitoring
- Automated maintenance support
- Highest Fuel Cell power density
- Less complex than turbines or alternatives
- Quiet operations
- Cleanest overall air quality
- Much easier to maintain
- Quick to install
- Air permits not required in many locales
- Reliable power availability

Fuel Reformers

Air Filter

Fuel Cell Module

Electronics Enclosure

Figura 7. Vista el Bloque de G-On. Fuente: RedoxPowerSystem

Logística de distribución de productos

La logística de distribución la dividiremos en logística interna y logística externa.

La logística interna hace referencia a la definición del modelo logístico de inventario necesario para mantener los niveles de servicio requeridos. En este caso trabajaremos con stock mínimo e implementaremos un sistema de producción "Just in Time".

Se fijaran unos niveles de stock mínimos que correspondan a la fabricación de 5 unidades generadoras.

La logística de los productos está a cargo de la empresa que nos lo envía, quedando bajo su responsabilidad hasta que entra en nuestro almacén.

Detalle de recursos y costes asociados al plan de Operaciones

Detallaremos el presupuesto estimado para el plan de operaciones adjudicando 4 partidas fundamentales.

1. Recursos humanos.
2. Recursos materiales en stock
3. Adaptación y acomodación de las instalaciones
4. Recursos materiales para la producción.

El presupuesto asociado al plan de operaciones se detalla a continuación.

1. Recursos materiales en Stock

Los recursos materiales en stock son los correspondientes a 5 unidades generadoras.

Presupuesto 189.824

2. Adaptación y acomodación de instalaciones

Presupuesto 25.000 euros

3. Recursos materiales para la producción

Presupuesto 59.332

Equipos auxiliares 8.640

Coste total asociado al plan de operaciones el **primer año: 282.796 Euros.**

4. Recursos Humanos

Plan de recursos humanos

Organigrama

Exponemos en este punto el que será el Organigrama de Trezem durante el primer año de vida de la Sociedad. El mismo está estructurado en dos niveles principales, los puestos de dirección funcional, cuyas funciones serán desempeñadas por los Socios de forma estructurada, en función de las experiencia y habilidades de cada uno de ellos que más adelante expondremos; y por otro lado los puestos de trabajo de nivel técnico, que serán cubiertos por los profesionales que serán contratados laboralmente tras la realización de los correspondientes procesos de selección.

La estructura de la empresa se basa en una estructura funcional para trabajar por pedido y proyecto.



Figura 8. Organigrama de TrezemTech

Coste asociado al plan de recursos humanos



Costes RRHH totales					
Puesto	Costes anuales				
Director Ejecutivo	30.000	30.000	45.000	50.000	60.000
Directo operaciones	30.000	30.000	38.000	42.000	50.000
Director Financiero	30.000	30.000	38.000	42.000	50.000
Director comercial	30.000	30.000	38.000	42.000	50.000
Comercial	30.000	70.000	112.500	190.000	231.000
Administración	19.000	38.000	39.000	39.000	58.500
Gestor almacén	19.000	19.500	20.000	20.000	20.500
Operario de montaje	39.000	78.000	117.000	143.500	189.000
Operario de Test	30.000	30.000	30.000	65.000	65.000
Control de calidad	0	23.500	23.500	26.000	26.000
Total RHH	257.000	379.000	501.000	659.500	800.000
% Sobre facturación	17%	9%	6%	5%	6%

Tabla 6. Coste Total de Recursos humanos

5. Finanzas

Plan financiero

Este documento contiene del plan económico y financiero del proyecto durante los cinco primeros años de actividad. Está estructurado en dos grandes apartados:

-  Hipótesis contempladas
-  Estados financieros provisionales

En el primero de ellos se han recogido las hipótesis y políticas que han permitido la elaboración de los estados financieros que se recogen en la segunda parte.

Hipótesis contempladas

Inversiones previstas

Se presentan en este punto el total de inversiones previstas para el primer año de actividad así como la política de amortizaciones. Las tablas 7 y 8 reflejan dichas inversiones, así como la cuota a la que van a ser amortizados y su IVA soportado.

Elementos de Activo No Corriente	Importe	Plazo amort.	IVA sop.
Terrenos y Edificaciones Obras de Reforma / Adecuación local	25.000	20	5.250
Terrenos y Edificaciones	25.000	20	5.250
Instalaciones	Importe	plazo	IVA sop.
Instalaciones generales	6.000	10	1.260
Instalación Eléctrica e Iluminación	1.000	10	210
Agua y saneamiento	500	10	105
Telecomunicaciones	600	10	126
Instalación contra incendios	600	10	126
Alarmas e instalaciones de seguridad	1.000	10	210
Instalaciones	9.700	10	2.037
Maquinaria	Importe	plazo	IVA sop.
Equipos de laboratorio y medida	59.332	10	12.460
Maquinaria	59.332	10	12.460

Tabla 7. Activos no corrientes

Mobiliario	Importe	plazo	IVA sop.
Mobiliario oficina	5.000	5	1.050
Estanterías almacén, expositores	1.600	5	336
Mobiliario	6.600	5	1.386
Equipos informáticos	Importe	plazo	IVA sop.
Ordenadores	5.000	5	1.050
Terminales Punto de Venta	0	5	-
Impresoras y fotocopiadoras	500	5	105
Centralitas, enrutadores, red local	1.400	5	294
Equipos Tratamiento Información	6.900	5	1.449
Inmovilizado Intangible	Importe	plazo	IVA sop.
Software y Desarrollos Web	30.000	3	6.300
Inversiones I+D+I	470.000	5	98.700
Patentes, marcas o similares	1.000	5	210
Certificaciones, homologaciones	30.000	5	6.300
Inmovilizado Inmaterial	531.000	4,887	111.510

Tabla 8. Activos no Corrientes

TrezemTech es una empresa industrial, intensiva en capital, y necesita de grandes inversiones iniciales hasta alcanzar el período de madurez en el mercado.

Para la determinación de la cuantía de las amortizaciones, se ha utilizado el sistema de amortización mediante las tablas aprobadas por el Ministerio de Economía y Hacienda, contenidas en el anexo al Reglamento del Impuesto sobre Sociedades, Real Decreto 537/1997.

Financiación

	1	2	3	4	5
Inversiones ACN	638.532	17.000	34.000	1.494.000	1.244.000
Inversiones AC	283.333	3.644	101.508	455.256	355.608
Importe a financiar	921.865	20.644	135.508	1.949.256	1.599.608

Tabla 9. Necesidades de financiación

Las necesidades de financiación están compuestas por necesidades de activos corrientes y activos no corrientes. Tal y como se detalló en el análisis interno, antes del inicio de la actividad es necesario una inversión inicial de 470000 euros, que serán distribuidos según las especificaciones anteriores. Entre ellos, el coste de prototipado de 3 unidades **G-On**, el coste del personal asociado al proyecto, marketing, publicidad, etc. Para dar a conocer nuestro producto. Quedan detalladas en la tabla 9.

Al inicio de la actividad la empresa necesita una alta financiación en activo no corriente que se fundamenta principalmente en el coste del desarrollo de los prototipos. Seguidos de las inversiones en utillaje y maquinaria específica. Además las inversiones en activo corriente son significativas y están principalmente representadas por el stock de seguridad necesario.

Los años cuarto y quinto, TrezemTech ha decidido realizar inversiones en planta productiva, instalaciones y procesos de I+D+i para mejorar el producto. Para ello comprará sus propias instalaciones. Estas inversiones requieren de financiación, por lo que esta aumenta significativamente los últimos años.

El Activo corriente lo compone en su totalidad el stock de seguridad. Este stock de seguridad queda detallado en el plan de operaciones. El stock inicial es de 5 unidades generadoras, mientras que los años 4 y 5, pasamos a 7 y 10 unidades generadoras respectivamente.

En las tablas 10 y 11 se observa la variación de las inversiones anuales, los aumentos de capital y deuda ajena y por último las autofinanciaciones.

	Totales	%
Inversión total (€)	5.166.880	100,0%
Patrimonio neto (€)	1.079.465	20,9%
Recursos ajenos (€)	3.480.400	67,4%
Autofinanciación (€)	810.864	15,7%

Tabla 10. Inversiones totales

Años	1	2	3	4	5
Capital	990.000	100.000	-	-	-
Préstamos (recursos ajenos)	480.000	110.000	150.000	1.494.000	1.244.000
Póliza de crédito	50000	-	-	-	-
Financiaciones previstas	1.470.000	210.000	150.000	1.494.000	1.244.000

Tabla 11. Distribución de inversiones

Al ser una empresa del sector industrial, intensiva en capital, con maquinaria de alta tecnología, se ha decidido capitalizar la empresa fuertemente los primeros años.

El primer año es necesario un capital de 990.000 € con una segunda ampliación de capital el segundo año de 100000 euros.

Además de estas inversiones por parte de capital privado, es necesaria la adquisición de una deuda a largo plazo, que variara en función de las condiciones de adquisición

Estados financieros provisionales

Cuenta de resultados

Conceptos	Año 0: 2015	Año 1: 2016	Año 2: 2017	Año 3: 2018	Año 4: 2019
Ingresos por ventas	1.520.000	4.322.500	8.075.000	12.112.500	14.535.000
Imputación de subvenciones	0	0	0	0	0
Total Ingresos de Explotación	1.520.000	4.322.500	8.075.000	12.112.500	14.535.000
Costes variables / Directos	1.246.880	3.545.815	6.292.848	8.967.308	10.222.731
Costes Directos y Comerciales	1.246.880	3.545.815	6.292.848	8.967.308	10.222.731
Margen Bruto s/Ventas	273.120	776.685	1.782.153	3.145.192	4.312.269
Gastos de Personal y Seg. Social	318.644	494.392	649.380	864.000	1.046.998
Otros Gastos Fijos	464.132	462.030	505.261	535.108	559.071
Dotación Amortizaciones	119.509	122.932	127.764	309.256	444.782
Total Gastos Explotación	902.285	1.079.353	1.282.406	1.708.363	2.050.851
E.B.I.T.	(629.165)	(302.668)	499.747	1.436.829	2.261.418
Ingresos Financieros	0	0	0	0	0
Gastos Financieros	30.517	32.500	36.393	112.432	166.268
Resultado Financiero	(30.517)	(32.500)	(36.393)	(112.432)	(166.268)
B.A.I.	(659.682)	(335.169)	463.353	1.324.397	2.095.151
Impuesto de Sociedades	0	0	0	228.699	622.535
Resultado Neto del Periodo	(659.682)	(335.169)	463.353	1.095.697	1.472.615

Tabla 12. Cuenta de resultados

Balance

	Diciembre 2015	Diciembre 2016	Diciembre 2017	Diciembre 2018	Diciembre 2019
Activos No Corrientes	516.623	410.691	316.927	1.501.672	2.300.890
Inmovilizado Material	107.532	119.532	146.532	1.058.532	2.085.532
Inmovilizado Intangible	531.000	536.000	543.000	1.125.000	1.342.000
Amortizaciones acumuladas	(119.509)	(242.441)	(370.205)	(679.460)	(1.124.242)
Inmov. Financiero Largo Plazo	(2.400)	(2.400)	(2.400)	(2.400)	(2.400)
Activos Corrientes	405.872	562.175	1.545.703	3.220.936	5.742.467
Inmov. Financiero Corto Plazo	-	-	-	-	-
Existencias	189.824	189.824	267.753	384.648	462.577
Cobros pendientes de clientes	137.940	367.840	689.700	919.600	1.229.965
H.P. Retenciones a cuenta IRPF	-	-	-	-	-
H.P. Deudora Imp. Sociedades	-	-	-	-	82.332
H.P. Deudora IVA	68.979	-	-	-	-
Tesorería	9.129	4.511	588.250	1.916.688	3.967.593
Total Activo	922.495	972.866	1.862.630	4.722.608	8.043.357

Tabla 13. Balance Activos

	Diciembre 2015	Diciembre 2016	Diciembre 2017	Diciembre 2018	Diciembre 2019
Patrimonio Neto	319.783	84.615	547.968	1.643.666	3.116.281
Capital	990.000	1.090.000	1.090.000	1.090.000	1.090.000
Reservas	(10.535)	(670.217)	(1.005.385)	(542.032)	553.666
Subvenciones	-	-	-	-	-
Resultados pend. aplicación	(659.682)	(335.169)	463.353	1.095.697	1.472.615
Pasivos a Largo Plazo	393.535	423.013	457.005	1.802.814	2.890.408
Acreedores L.P. Financieros	393.535	423.013	457.005	1.802.814	2.890.408
Otros Acreedores L.P.	-	-	-	-	-
Pasivos a Corto Plazo	209.177	465.239	857.658	1.276.129	2.036.668
Acreedores C.P. Financieros	50.334	80.522	116.009	148.191	156.406
Crédito financiero C.P.	15.000	-	-	-	-
Proveedores	141.443	377.181	671.854	851.015	1.131.850
H.P. acreedora IVA	-	5.135	67.395	45.824	123.477
H.P. acreedora Imp. Sociedades	-	-	-	228.699	622.535
Otros Acreedores C.P.	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Total Recursos Permanentes	713.318	507.628	1.004.973	3.446.480	6.006.689
Total Recursos Ajenos	602.712	888.252	1.314.662	3.078.943	4.927.076
Patrimonio Neto y Pasivos	922.495	972.866	1.862.630	4.722.608	8.043.357
Fondo de Maniobra	196.695	96.936	688.045	1.944.808	3.705.799
Necesidad Operativa Fondos (NOF)	186.321	180.483	285.599	453.233	560.692

Tabla 14. Balance Pasivo

33 Resumen ejecutivo TrezemTech

Se detallara como se ha realizado la aplicación de fondos a reservas. El 100% de los beneficios se destinan a reservas, hasta el quinto año. Donde ya se han cubierto las reservas legales obligatorias. El quinto año, se repartirá el 75% de los beneficios que se han generado ese año. A balance de 2020, esos beneficios están en tesorería lo que provoca que esta sea anormalmente alta. Sin embargo, debemos explicar que estarán en tesorería hasta su repartición en el año 2021.

Ratios de Gestión

Años	1	2	3	4	5
NOF	186.321	180.483	285.599	453.233	560.692
Fondo maniobra	196.695	96.936	688.045	1.944.808	3.705.799
ROE	-	-	84,6%	66,7%	47,3%
Liquidez	1,61	1,21	1,80	2,52	2,82
Solvencia	1,94	1,21	1,80	2,52	2,82
Apalancamiento financiero	50%	52%	30%	41%	38%

Tabla 15. Ratios fundamentales

Liquidez refleja que la empresa puede hacer frente a corto plazo a sus obligaciones de pago.

Solvencia ratio muy importante para que las entidades financieras financien se observa que desde el primer año se supera el 1,5, considerado como valor optimo en una empresa.

Apalancamiento financiero se sitúa en torno al 40%, siendo la política de empresa que no supere el 50%.

Return Over Asset establecida al 5º año en el 47.3%.

Cobertura del interés La cobertura del interés está por encima de 1 a partir del 3 año.

Valoración de la empresa

En la tabla 16 se detallan los flujos libres de caja. Destacar que una alta necesidad operativo de fondos, debido al incremento del stock de seguridad en el año 4, junto con las inversiones en activos fijos, hacen que el flujo de caja sea negativo ese año.

Años	1	2	3	4	5
Beneficios previstos (€)	(659.682)	(335.169)	463.353	1.324.397	2.095.151
Flujos caja (€)	(585.733)	(178.975)	569.247	1.783.695	2.406.512
Flujos caja libres (€)	(506.153)	(190.898)	488.395	(144.249)	732.206

Tabla 16. Flujos de caja libre

El PAYBACK es de 4 años, 4 meses y 13 días para recuperar la inversión.

En la tabla 71 se detalla la valoración de la empresa.

La tasa de descuento se ha calculado en función de la tasa libre de riesgo, del riesgo del sector, del riesgo general de la empresa y del riesgo específico de lo que se dedica la empresa. El VAN se ha descontado al 18%.

El valor actual neto de la inversión es favorable para los inversores por un importe de 1.346.208€.

La TIR es del 27,12%, por encima de la mayoría de las exigencias de mercado de capitales.

Plazo de recuperación inversión	
V.A.N. (€)	1.346.208
% Descuento	18,00%
TIR	27,12%

Tabla 17. Valoración de la empresa



Imagen 2. Generador SOFC 25Kw. Fuente RedoxPowerSystem

Desenchufa la energía

TrezemTech

Equipo de proyecto

Pilar Carrión Gómez Cobián, Alejandro Diaz Peláez, Alvaro Lucio-Villegas Prieto, Sergio Temprado Collado.

Mentor

Mariano Muñoz Sánchez