

2009

PROYECTO DE INVERSIÓN

IX MBA ONLINE EOI

MEMORIA DEL PROYECTO



ioe | **indalia**
*oportunidades
energéticas*



INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN INVERNADEROS

Salvador Carrero

Fernando Díez

José Guillén

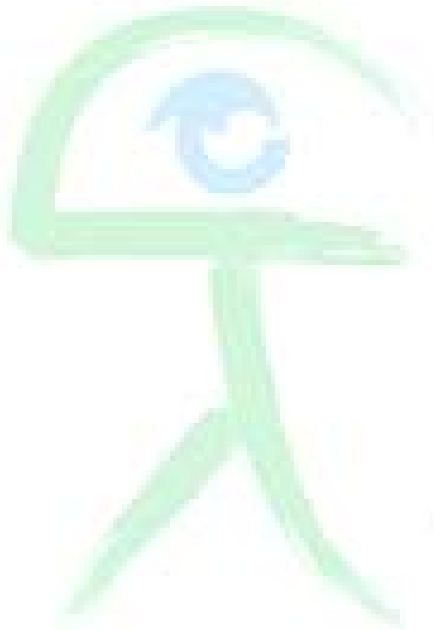
Noelia Gutiérrez

Juan A. Jiménez



INDICE GENERAL

1. Misión de la Empresa
2. Análisis del Entorno general
3. Análisis del Sector
4. Análisis DAFO
5. Objetivos Estratégicos
6. Plan de Marketing
7. Plan de Operaciones
8. Plan de RRHH
9. Plan Financiero
10. Plan de Contingencias
11. Plan de Implantación
12. Anexos
 - 12.1 Control climático en invernaderos
 - 12.2 Necesidades energéticas del invernadero
 - 12.3 Apuntes sobre fertilización carbónica
 - 12.4 Modelo de encuesta agraria
 - 12.5 Presupuesto de estudio agrario
 - 12.6 Reunión ICC/EOI sobre cogeneración con enriquecimiento carbónico en invernaderos
 - 12.7 P&ID típico
 - 12.8 Resumen de precios RD 661/2007
13. Bibliografía
14. Contactos



ioe



1. MISIÓN DE LA EMPRESA



Índice

¿QUÉ NECESIDADES QUEREMOS SATISFACER?	5
¿CÓMO SE SATISFACE ESTA NECESIDAD EN LA ACTUALIDAD?	5
¿QUÉ OFRECEMOS?	6
¿CUÁL ES NUESTRO MERCADO?	7
¿A QUÉ SEGMENTOS NOS VAMOS A DIRIGIR?.....	7

ioe indalia
oportunidades
energéticas



¿QUÉ NECESIDADES QUEREMOS SATISFACER?

El modelo almeriense de agricultura intensiva de bajo coste ha supuesto durante muchos años una dura competencia al modelo nórdico de alta productividad y altos costes de operación (en más de un 70% costes energéticos). La productividad de los invernaderos tipo de Almería se han mantenido tradicionalmente entre los 6 y 12 Kg de hortaliza por m² algo que le ha permitido competir con los invernaderos holandeses que presentaban productividades de 30 a 40 Kg/m²

Con la incorporación de tecnologías cada vez más avanzadas en países como Holanda, productividades de 70 a 80 Kg/m² están al orden del día y en los últimos meses se ha informado de que bajo ciertas condiciones se ha llegado a rebasar la barrera de los 100 Kg/m².

Por otro lado, la aparición de los clusters de invernaderos de Marruecos y otros países del norte de África en los que la mano de obra y otros costes variables son muy inferiores a los almerienses ha provocado que la agricultura del sureste español esté perdiendo competitividad frente a estos nuevos mercados

El modelo de agricultura intensiva almeriense debe evolucionar y no le queda otra que hacerlo hacia el lado de la productividad.

¿CÓMO SE SATISFACE ESTA NECESIDAD EN LA ACTUALIDAD?

El agricultor almeriense ha venido intentando mejorar su competitividad frente a los vecinos del norte y del sur de las siguientes maneras:

- Diluyendo costes mediante la adquisición de nuevas tierras.
- Incorporando mano de obra más barata.
- Incorporando diversas tecnologías al invernadero de manera que sus productividades aumenten aunque por lo general esta medida se toma de manera puntual actuando sobre unas pocas de las múltiples variables que afectan a la productividad.

El agricultor holandés ha encontrado en la cogeneración dentro de los invernaderos una manera de integrar todas sus necesidades energéticas en una unidad que les puede suministrar calor, frío, electricidad y dióxido de carbono para sus cultivos según las necesidades a la vez que las instituciones han desarrollado un verdadero modelo de generación eléctrica descentralizada.

En el sureste español el agricultor opta rara vez por la calefacción, la refrigeración o la fertilización carbónica, siempre mediante tecnologías independientes las unas de las otras y con rentabilidades y eficiencia inferiores a las del modelo holandés,

Existe ya un caso en Almería de un proyecto piloto de cogeneración en Invernaderos que se ha contratado con una ingeniería local bajo la modalidad "llave en mano" y cuya inversión (2.3 millones de euros) ha sido asumida íntegramente por el agricultor empresario.



¿QUÉ OFRECEMOS?

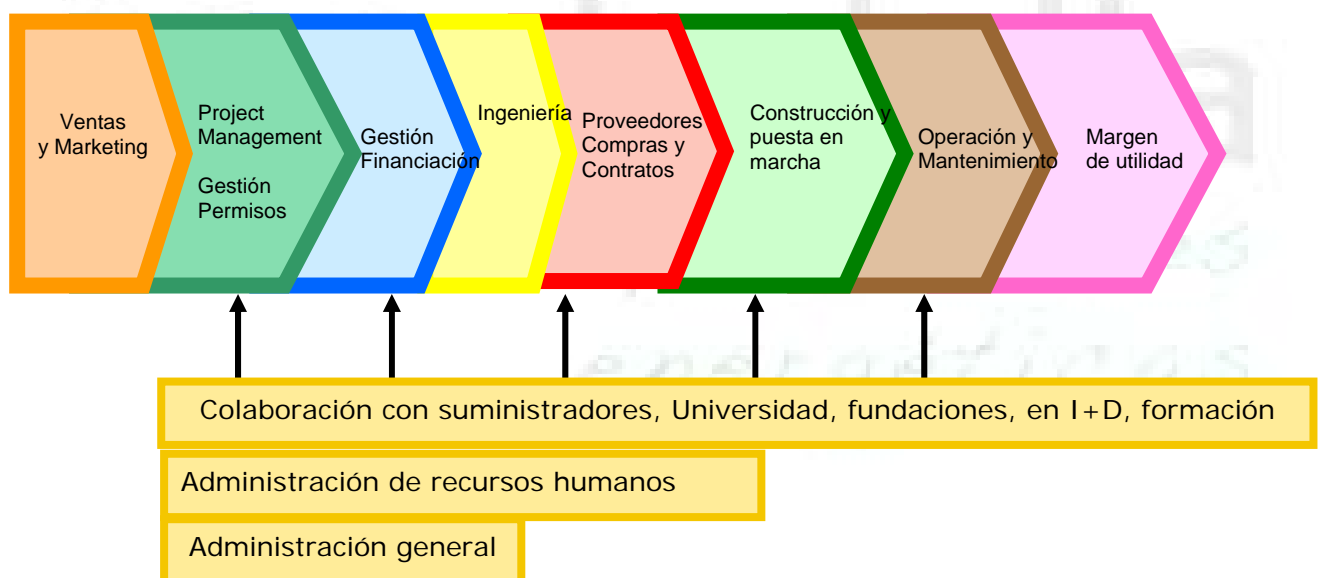
Indalia Oportunidades Energéticas, en lo sucesivo IOE, es una empresa de servicios que ofrece soluciones integrales en producción de electricidad, calor y frío mediante proyectos de co- y tri-generación dentro de invernaderos con un valor añadido: la recuperación y purificación de los humos de combustión del motor para la posterior reinyección dentro del invernadero posibilitando la fertilización carbónica de los cultivos, convirtiendo así un subproducto no deseable en un extra de productividad para el agricultor.

IOE ha adoptado los esquemas tradicionales de financiación de plantas de cogeneración en otros sectores y ha creado un modelo único dentro del sector de los invernaderos, a los que se les vende energía calorífica y frigorífica que cubren sus necesidades energéticas además de Dióxido Carbono en cantidad y calidad adecuada para la fertilización de los cultivos. Estos proyectos plantean un importante aumento de la productividad por metro cuadrado, algo que es el caballo de batalla del agricultor almeriense además de proponer una forma de generación energética más eficiente

Nuestra cadena de valor

- Estudios de viabilidad.
- Soluciones optimizadas
- Ingeniería básica y de detalle.
- Gestión de suministradores.
- Construcción de la Planta
- Project Management
- Financiación de la planta
- Explotación y gestión durante toda la vida del proyecto.

A continuación se muestra la cadena de valor para IOE:





¿CUÁL ES NUESTRO MERCADO?

Nuestro mercado en el invernadero almeriense en una primera etapa, con una futura expansión geográfica a otras áreas con alta concentración de invernaderos.

¿A QUÉ SEGMENTOS NOS VAMOS A DIRIGIR?

Dentro del invernadero almeriense IOE quiere dirigir sus esfuerzos a los siguientes segmentos:

- Agricultores entre 35 y 50 años con espíritu emprendedor.
- Empresas de agricultura intensiva normalmente de capital extranjero.
- Invernadero Multitunel o Multicapilla de tipo Industrial.
- Cubiertas de Policarbonato, vidrio o Polietilenos de última generación.
- Superficie Agraria Útil de 2 ha y superior.
- Ubicación en el Poniente Almeriense con desarrollo hacia el Levante.
- Clientes con experiencia previa de incorporación de tecnología al invernadero.
- Preferiblemente con instalación de gas natural por caldera.



Todo lo anteriormente citado sobre IOE se puede resumir en:

UNA MISION

Participar del desarrollo tecnológico de la agricultura intensiva almeriense mediante la promoción, desarrollo, financiación y explotación de proyectos de integración energética en invernaderos.

UNA VISION

Ser una compañía líder e innovadora en los sectores de los servicios energéticos y la tecnología aplicada al invernadero con el fin de contribuir a la competitividad de las explotaciones agrícolas nacionales sobre los pilares de la productividad, el ahorro, la eficiencia energética y el respeto por el medioambiente.

ioe indalia
oportunidades
energéticas



ioe indalia

2. ANÁLISIS EXTERNO: ENTORNO GENERAL



Índice

1. Entorno político.....	3
1.1 El protocolo de Kyoto	3
1.2 El efecto invernadero y el ciclo del carbono	3
1.3 Compromisos adquiridos por España y la UE.....	3
1.4 La dependencia energética de Europa y España	4
1.5 Política energética de la UE y España.....	6
1.6 El gaseoducto submarino Argelia-España	7
2. Entorno Económico	9
2.1 Situación económica y financiera actual y previsiones	9
2.2 Impacto del precio del petróleo en la economía española	11
2.3 La economía del invernadero	13
3. Entorno Sociodemográfico.....	16
3.1 Evolución de la demanda energética.....	16
3.2 Situación energética en Andalucía	18
3.3 La Sociedad "Ecológica"	19
4. Entorno Tecnológico	23
4.1 La incorporación de tecnología al invernadero	23
4.2 La cogeneración	23
4.3 El gas natural	25
4.4 La cogeneración con gas natural en invernaderos.....	25
4.5 La fertilización carbónica.....	26
4.6 El modelo de eficiencia energética en el invernadero holandés ...	27
4.7. Marco Legal básico	30
4.8. Ayudas y subvenciones.....	31
4.9 El Proyecto <i>Greenenergy</i>	32
4.10 El Proyecto CENIT Mediodía.....	34
5. Influencia de otros sectores	35
5.1 Biomasa	35
5.2 Uso del biogás-biomasa como alternativa	38



1. Entorno político

1.1 El protocolo de Kyoto

Se puede decir que uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la humanidad en los últimos tiempos es el minimizar el impacto del Cambio Climático y el Efecto Invernadero. Después de muchos estudios y reuniones sobre las causas que pueden provocar este fenómeno se acordó internacionalmente la fijación de objetivos para paliar sus consecuencias. Como respuesta, 150 países firmaron el Protocolo de Kyoto. El objetivo del mismo era el de reducir un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012.

Dicho protocolo contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países firmantes reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6).

1.2 El efecto invernadero y el ciclo del carbono.

Existe un consenso general que indica que el aumento resultante de las temperaturas mundiales derivado del consumo de combustibles fósiles ha hecho que se altere la compleja y delicada red de sistemas que hacen posible la vida sobre la Tierra, como la cubierta de nubes, las precipitaciones, las pautas de los vientos, las corrientes oceánicas y la distribución de las especies vegetales y animales.

Cada vez es más la energía solar que se ve atrapada en la atmósfera, y una parte mucho mayor del carbono mundial (en forma de dióxido de carbono) se mantiene en el aire, en vez de fijarse en los árboles, el suelo y los depósitos subterráneos.

1.3 Compromisos adquiridos por España y la UE

La Unión Europea, tras ejercer un fuerte liderazgo en las negociaciones, asumió la obligación de reducir dichas emisiones en un 8% respecto al año base (1990). Los compromisos asumidos por cada Estado Miembro varían en función de una serie de parámetros de referencia. En el caso de España suponen la obligación de no superar en más del 15% el nivel de emisiones de 1990.

EL **Protocolo provee de instrumentos** que persiguen un doble objetivo: facilitar a los países desarrollados y a las economías en transición el cumplimiento de sus compromisos de reducción de emisiones, y apoyar el crecimiento sostenible en los países en desarrollo a través de la transferencia de tecnologías limpias. Se contribuye así a alcanzar el fin último de la Convención de Cambio Climático: la estabilización de las emisiones de gases de efecto invernadero.

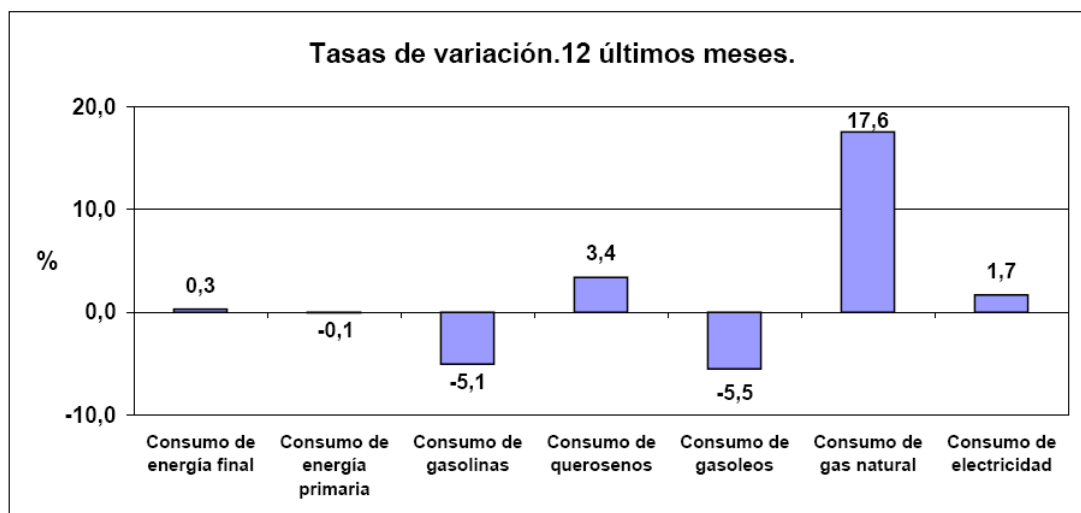


Los ingresos derivados de la comercialización de las Unidades de Reducción de Emisiones del Mecanismo de Aplicación Conjunta y de las Reducciones Certificadas de Emisión del Mecanismo de Desarrollo Limpio mejoran la viabilidad económica de los proyectos, originando un aumento de la demanda mundial en un número muy amplio de sectores: energías renovables, gestión de residuos, eficiencia energética, agua, generación eléctrica, procesos industriales, edificación, transporte, selvicultura, etc.

1.4 La dependencia energética de Europa y España

España es el séptimo país de la UE con mayor dependencia energética del exterior, pues cubre con importaciones el 81,4 por ciento de su consumo, frente al 53,8 por ciento de media en los Veintisiete.

El **consumo de energía en España** en ese ejercicio fue de 143,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Tep: la unidad estándar para evaluar el consumo energético) y las importaciones se elevaron a 123,8 millones de Tep.



FUENTE: MITyC.SGE. (Ministerio de Industria Turismo y Comercio.Secretaría General de Energía).

Tasas de variación del consumo de Energía en España Octubre 2007 – Septiembre 2008 (4*)

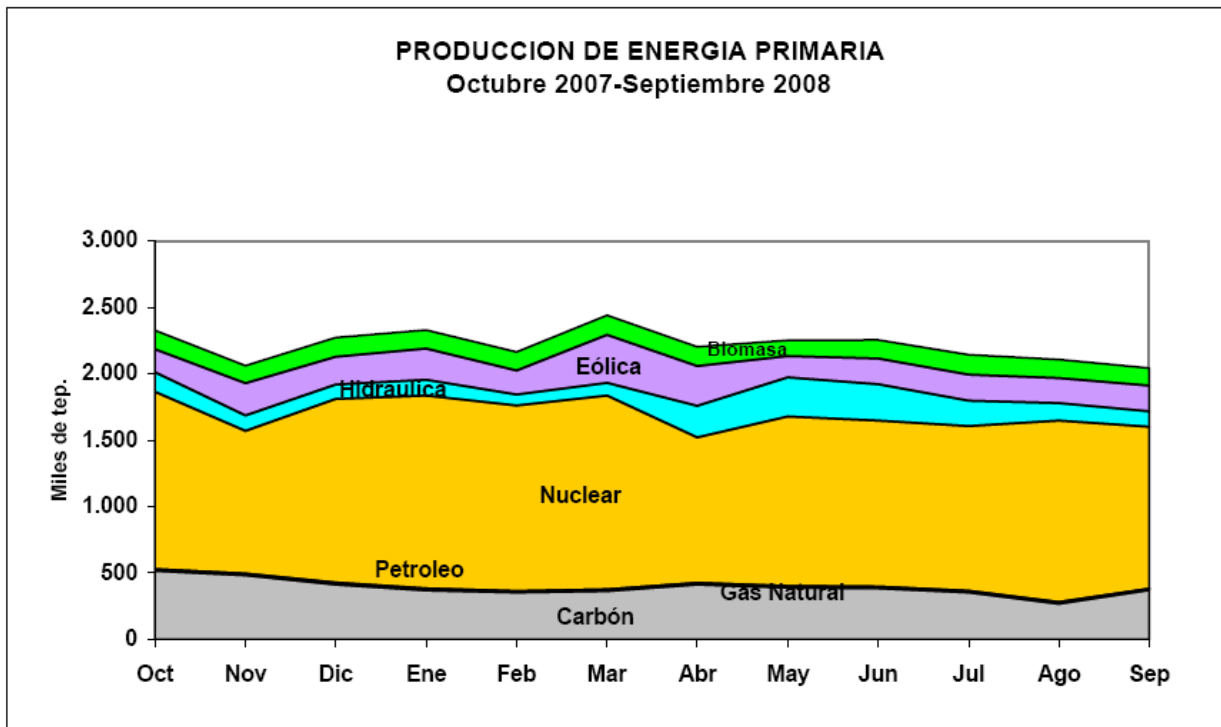
Desde 1997 a 2006 se ha ampliado la dependencia de la energía proveniente del exterior, que ha pasado del 45% al 54%.



La UE importa, sobre todo, petróleo y gas, que representan, respectivamente, el 60% y el 26% de las compras.

En cuanto a la **producción propia** de energía, en el conjunto de la UE la nuclear era en 2006 la más importante, con 255,3 millones de toneladas equivalentes de petróleo (el 29% del total), seguida de los combustibles sólidos (22%), el gas (20%), las renovables (15%) y el petróleo (14%).

En **España**, también son las centrales nucleares el principal productor de energía, con el 15,5% del total. A continuación se sitúan las renovables (9,4%) y los combustibles sólidos (6%).



Producción de Energía Primaria en España. Toneladas equivalentes de petróleo (Tep) (4b*)

FUENTE : MITyC.SGE.



1. 5 Política energética de la UE y España

Unión Europea

La política energética de la UE se plasma en el Libro Blanco "Una política energética para la Unión Europea" (COM(95)682) . Persigue como *objetivos generales* la integración de mercados, la desregulación, la limitación de la intervención pública a lo estrictamente necesario para la salvaguardia del interés y el bienestar público, el desarrollo sostenible, la protección del consumidor y la cohesión económica y social. Como *objetivos específicos* persigue el armonizar dentro del sector de la energía la **competitividad, la seguridad del suministro y la protección del medio ambiente.**

Además, la Comunidad ha establecido varios *objetivos sectoriales*: mantener la cuota de los combustibles sólidos (carbón) en el consumo energético, en particular mejorando la competitividad de las correspondientes capacidades de producción; **incrementar la cuota del gas natural en el balance energético**; someter la planificación, construcción y explotación de las centrales nucleares a normas de seguridad máximas; aumentar la proporción de fuentes de energía renovables.

La llamada *crisis del gas* entre Ucrania y Rusia ocurrida en Enero de 2009 que afectó al abastecimiento de gas europeo, puso de manifiesto la dependencia energética de la Unión Europea y la necesidad de crear una política energética comunitaria con una dimensión externa. La revisión destaca la necesidad de contar con edificios y productos con una mayor eficiencia energética (más económicos), una gama más amplia de las fuentes de energía, surtidores y las rutas de dichas fuentes, así como la importancia de invertir en la infraestructura energética, interconexiones fronterizas, mejores mecanismos entre los países de la Unión Europea, y relaciones diplomáticas reforzadas con los países extracomunitarios suministradores de energía.

España

En la "Estrategia Española de cambio climático y energía limpia horizonte 2012" presentada en febrero de 2007 encontramos las propuestas para el Consejo Nacional del Clima, la comisión de Coordinación de Políticas de Cambios Climático y consulta pública. En ellas se habla de la necesidad de la elaboración de dicha estrategia. Por un lado, para mitigar el cambio climático y hacer posible el cumplimiento de los compromisos adquiridos por España, **facilitando iniciativas públicas y privadas para incrementar los esfuerzos destinados a luchar contra el cambio climático** y centrándose en la consecución de objetivos que permitan el cumplimiento del Protocolo de Kioto.

Entre las **medidas** presentadas para llevar a cabo esta estrategia destacamos:

*"Utilización de las tecnologías más eficientes en generación eléctrica y térmica – por ejemplo, **cogeneración con gas** y/o biomasa- u de las energía renovables –principalmente, solar, térmica y fotovoltaica- en las nuevas instalaciones de servicios de transporte cuyos condicionantes de economía de escala y ambientales lo permitan"*

"Dotar a las inversiones en energía renovables y cogeneración de un marco de mayor seguridad económica que contribuya a su fortalecimiento, evaluando una mejora en las bonificaciones que en el Impuesto sobre Actividades Económicas se les otorga a las empresas que utilicen o produzcan estas energías. El objetivo es hacerlas suficientemente competitivas frente a las alternativas convencionales."



1.6 El gaseoducto submarino Argelia-España

Fruto de las políticas energéticas de la UE y españolas mencionadas anteriormente se procede a la creación de la primera infraestructura de estas características en el Mediterráneo, a 2.000 m de profundidad.

MEDGAZ, sociedad encargada de diseñar, construir y operar el gasoducto terminó a finales del pasado 2008 el tendido del gasoducto que unirá directamente Argelia con España, cuando Saipem S.p.A., empresa italiana encargada de construir la infraestructura submarina, finalizó el enlace de 210 kilómetros entre Beni Saf (en la costa argelina) y Almería. Tendrá una capacidad inicial de 8.000 millones m³ al año y transportará gas natural desde Beni-Saf, en la costa argelina, hasta Almería. La puesta en servicio del mismo está ligada a la finalización de los trabajos de instalaciones de superficie en Beni-Saf y Almería, previstos para finales de 2009 o principios de 2010.

Este es un proyecto estratégico tanto para Argelia y España como para el resto de Europa por varias razones. Primeramente, acercará gas natural argelino mediante un enlace directo, lo que contribuirá a mejorar la seguridad de suministro. En segundo lugar, es la vía más económica de aprovisionamiento de gas natural al sur de Europa. Adicionalmente, el futuro enlace submarino contribuirá a alcanzar los objetivos marcados en el Protocolo de Kyoto.

En Argelia, enlazará con el gasoducto Hassi R'Mel-Beni Saf, gestionado por Sonatrach. En España, conectará con el gasoducto Almería-Albacete, de ENAGAS.

Esto facilitará su integración en el sistema gasista español y europeo, acabando con el aislamiento energético gasístico de Almería con respecto a las otras provincias. La provincia tendrá acceso a esta nueva fuente energética y sus aplicaciones.

La llegada de esta nueva fuente de energía y la zona donde conectará, Almería, son dos buenas oportunidades para la preparación y expansión de nuestro proyecto.



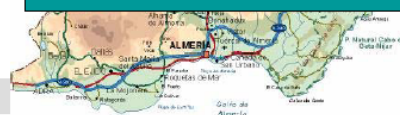
De esta manera se cumple algunas de las propuestas generales de desarrollo del Plan energético de Andalucía 2001-2006 (con proyección a 2010):

- ✚ Acercar gas natural a zonas del territorio andaluz con un fuerte potencial de desarrollo
- ✚ Crear las infraestructuras necesarias para llevar gas natural a Almería, promoviendo un modelo energético eficiente, limpio y descentralizado



- ➔ Electricidad
- ➔ Calor
- ➔ Química
- ➔ Auxiliar de la agricultura
- ➔ Invernaderos
- ➔ Mármol
- ➔ Desaladoras
- ➔ Doméstico/Turismo

Una encuesta realizada por la Cámara de Comercio de Almería concluye que "La mayoría de las empresas de estos sectores estarían dispuestas a consumir gas natural si dispusieran del mismo. El gas natural les ayudaría a incrementar notablemente el rendimiento de sus actividades"





2. Entorno Económico

2.1 La situación económica y financiera. Panorama actual y previsiones

Fuente: "Previsiones Económicas de Andalucía", correspondiente a la Primavera de 2009 (Nº 56). Analistas Económicos de Andalucía, sociedad de estudios del Grupo Unicaja

Entorno Económico actual

El contexto económico mundial atraviesa una etapa de retraimiento muy clara e intensa, cuya duración y secuelas resultan difíciles de pronosticar. Parece existir un consenso en calificar a ésta como la mayor crisis económica y financiera de las últimas décadas, e incluso desde la II Guerra Mundial. Sin embargo, a la hora de calibrar y estimar la duración y la tasa de caída de la producción, las apreciaciones difieren y además han sufrido en los últimos meses sucesivas revisiones.

Tras la tempestad en los mercados financieros internacionales, que alcanzó cotas máximas a finales del pasado año, se ha entrado en una fase en apariencia algo más tranquila y estable, gracias a las inusuales medidas de apoyo de los gobiernos y de los bancos centrales. Pero la situación está aún lejos de la normalidad. El daño producido por el menoscabo en la confianza de los agentes y los problemas de financiación han desdibujado de forma muy rápida los principales indicadores macroeconómicos.

Los fuertes descensos en la producción constituyen un peligro adicional para la restauración de la estabilidad en el sistema financiero internacional, ya que podrían ocasionar, a medio plazo, efectos de segunda vuelta en las entidades bancarias.

Según el Programa de Estabilidad 2008-2011 publicado por el ministerio de Hacienda, ésta es la previsión de algunas de las variables macroeconómicas más relevantes

ioe indalia
oportunidades
energéticas



Cuadro 2 SUPUESTOS INTERNACIONALES				
	2008 (F)	2009 (F)	2010 (F)	2011 (F)
<u>Tipos de interés</u>				
Tipos de interés a corto plazo	4,5	2,1	2,8	3,3
Tipos de interés a largo plazo	4,0	3,1	3,3	3,6
<u>Tipos de cambio</u>				
Dólares por euro	1,47	1,38	1,38	1,38
Tipo de cambio efectivo nominal de la zona del euro (% variación)	4,4	-3,2	0,0	0,0
Tipo de cambio efectivo nominal de la UE-25 (% variación)	2,6	-5,4	0,0	0,0
<u>PIB y comercio mundial</u>				
Crecimiento del PIB mundial excluida la UE-25 (*)	3,9	1,2	2,9	3,8
Crecimiento del PIB de la UE-25 (*)	1,0	-1,9	0,9	2,1
Crecimiento de los mercados exteriores de la UE-25 (**)	3,3	-1,7	3,0	4,4
Volumen de importaciones mundiales excluida la UE-25	4,1	-1,3	3,9	5,2
<u>Precios de materias primas</u>				
Precio del petróleo (Brent, dólares/barril)	98,5	52,1	61,7	61,7
(*) Porcentaje de variación real.				
(**) Comercio intra y extra comunitario.				
(F) Previsión				
Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda.				

La Economía en 2009 en España

En el caso de la economía española, la caída del PIB en los dos primeros trimestres, a pesar de ser esperada, no deja de ser reveladora del pronunciado desánimo de la demanda, así como del retraimiento del valor añadido bruto (VAB) en los principales sectores productivos.

La contracción de la demanda nacional resulta bastante indicativa de la velocidad del ajuste, y el retroceso del consumo privado y el acentuado descenso de la formación bruta de capital fijo no han sido compensados por el aumento del consumo público. Por el lado de la oferta, el VAB se ha debilitado en todas las ramas, especialmente en la construcción y la industria, aunque muy elocuente de la aminoración de la actividad resulta también el freno de la producción generada por los servicios de mercado, aproximando su entrada en tasas negativas en la primera mitad de 2009.

Uno de los aspectos más controvertidos y diferenciales del proceso de ajuste de la economía española es el deterioro de los indicadores del mercado de trabajo. Aunque posiblemente la trayectoria más actual de otros referentes, como el número de afiliados a la Seguridad Social o el desempleo registrado en las oficinas de los Servicios Públicos de Empleo, retraten mejor la fuerte contracción que está sufriendo la actividad en los primeros meses de 2009.

La Economía Andaluza en 2009

Los últimos datos publicados de la Contabilidad Regional Trimestral (del Instituto de Estadística de Andalucía) han confirmado la entrada en recesión de la economía andaluza, al registrarse dos caídas trimestrales consecutivas del PIB regional, produciéndose un descenso interanual del PIB del 1% en el cuarto trimestre de 2008, que ha situado el crecimiento anual en el 1%, en línea con la economía española.

La caída en el consumo de los hogares y el fuerte descenso de la inversión han provocado una aportación negativa de la demanda regional al crecimiento económico.



El empleo está siendo el principal perjudicado por la actual coyuntura, que en términos de ocupación está resultando más virulenta que la de la primera mitad de los noventa. En 2008, la economía andaluza ha perdido alrededor de 167.000 empleos, lo que ha supuesto una caída ligeramente superior al 5% en relación al cuarto trimestre de 2007. Andalucía concentra así alrededor del 27% del descenso del empleo en España. La tasa de paro a finales de 2009 podría situarse en torno al 27% de la población activa, casi 10 puntos por encima de la media española, sufriendo ambas un fuerte repunte respecto al último trimestre de 2008.

Desde el lado de la demanda, la contribución de la demanda regional al crecimiento del PIB ha sido negativa, por primera vez desde mediados de los noventa, debido tanto a la disminución del consumo de los hogares como de la inversión. En ambos casos se ha observado una trayectoria algo más desfavorable que la registrada en el conjunto de España, donde la aportación de la demanda al crecimiento no ha llegado a ser negativa.

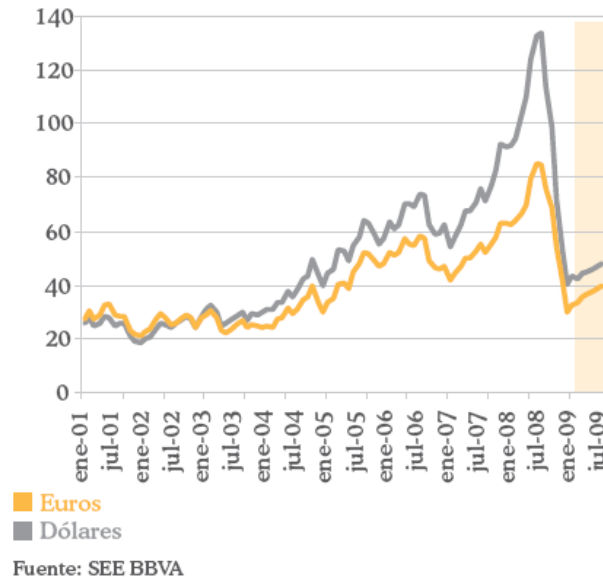
En este sentido, el elevado endeudamiento de las familias, el repunte del paro, y la incertidumbre ante las negativas expectativas, han provocado una fuerte caída del consumo privado, tal como reflejan las ventas al por menor, o los créditos al sector privado, y es previsible que esta tendencia se mantenga a lo largo de todo 2009. Así, se estima que los créditos al sector privado, tras la fuerte expansión de los últimos años, podrían mantener su trayectoria o registrar un leve descenso - aunque su volumen sería muy similar al de finales de 2007-, dada la menor demanda y las restricciones de liquidez en los mercados financieros en general.

2.2 Impacto del precio del petróleo en la economía española

Los precios del petróleo, que hasta la primera mitad de 2008 habían erosionado especialmente a la economía española, han comenzado a moderarse desde mediados de 2008. A finales del año pasado se esperaba una caída de alrededor de un 30% en el precio promedio del petróleo durante 2009. Sin embargo, constantes revisiones a la baja en las proyecciones de demanda, han traído caídas en el valor de los combustibles que podrían llegar a suponer precios un 50% por debajo de lo observado en 2008.



Petróleo



El precio del petróleo impacta directamente en las inversiones en energías alternativas, de manera que cuando su precio es bajo es más difícil que se siga invirtiendo en ellas. Así lo advirtió recientemente, Mónica Bargem Stubholt, viceministra del Petróleo en Noruega, quinto exportador mundial de crudo. "Necesitamos invertir durante esta desaceleración económica ... Los bajos precios son los peores enemigos de la investigación en energías alternativas. No es fácil invertir en ninguna energía cuando el barril está a 30 dólares", coincidió Paolo Scaroni, presidente de la compañía petrolera italiana Eni.

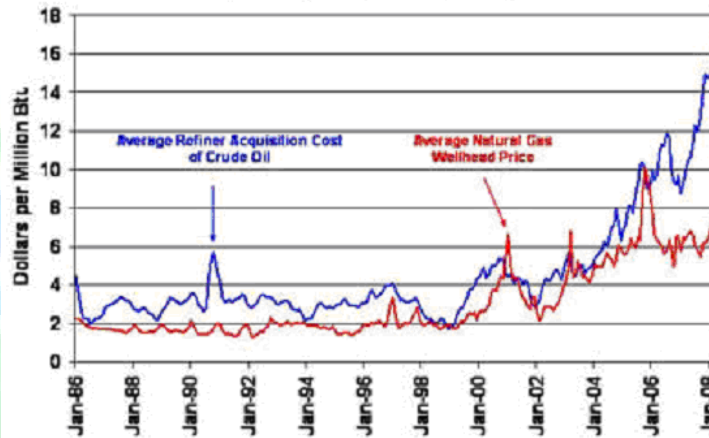
Relación entre el precio del petróleo y precio gas natural.

Se han realizado numerosos estudios sobre la existencia de una relación estable a largo plazo entre el precio del petróleo y del gas natural en EE. UU. Los datos históricos existentes indican que ha habido una considerable relación entre las dos series de precios en el pasado pero la diferencia se ha acentuado estos últimos años. Algunos dicen que los precios se han desacoplado. Sin embargo, esta divergencia con respecto al pasado puede ser debida al aumento de variables de mercado.

La relación entre estas dos materias primas, a pesar de ser competidoras, es indirecta. Los precios de gas natural tienen fluctuaciones estacionales al estar relacionados con los ciclos de mayor utilización de la calefacción y el aire acondicionado. Además, la evolución de la tecnología generadora de electricidad también influye directamente en la relación a largo plazo entre el petróleo y el gas natural.



**Monthly Crude Oil & Natural Gas Prices
(January 1986 - March 2008)**



Source: Energy Information Administration

El precio del gas natural en España se establece a través de un sistema de fórmulas basado en tres escalones en función del nivel de precios registrado por el crudo Brent€Spot. Dicho mecanismo ya venía siendo utilizado en las fórmulas aplicadas en 2004, 2005 y 2006. Al igual que en la fórmula incluida en la Orden ITC/4101/2005, la referencia al precio Brent€Spot se limita a determinar el escalón y la correspondiente fórmula a aplicar en cada caso.

Evolución del precio del petróleo y del precio gas natural

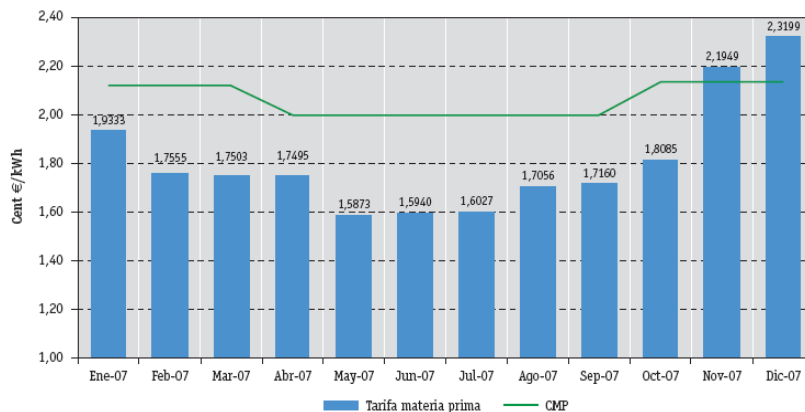
La crisis de los mercados ha puesto de nuevo a las materias primas más cerca de los precios que corresponden a sus fundamentos que de los máximos observados a comienzos de 2008.

En la CNE podemos consultar las tarifas de gas natural (anexo 8) en nuestro país y en el siguiente gráfico podemos ver la evolución de los precios máximos de venta de gas natural para uso como materia prima en España desde enero a diciembre de 2007, de acuerdo con los valores publicados mensualmente en el Boletín Oficial del Estado, asimismo se incluye comparativamente el valor del coste de materia prima (cmp) en España, que es el índice utilizado en el cálculo de las tarifas de gas reguladas.

*oportunidades
energéticas*



Precio del Cmp y de la tarifa de materia prima (c€/kWh). Año 2007



Fuentes: Orden ITC/3992/2006 y Resoluciones mensuales por las que se hacen públicos los precios máximos de venta de gas natural para uso como materia prima.

2.3 La economía del invernadero

La idea de cultivar plantas en un entorno con clima controlado se remonta a tiempos de los romanos. Parece ser que los médicos del emperador Tiberio le aconsejaron comer un pepino al día y sus jardineros desarrollaron un método de cultivo para hacerlo llegar a su mesa cada día del año. Las plantas se colocaban bajo estructuras cubiertas con telas impregnadas en aceite, conocidas como «specularia».

Si consideramos toda la superficie del globo terrestre, los invernaderos están concentrados en dos áreas geográficas: en Extremo Oriente (especialmente China, Japón y Corea) se agrupa el 80% de los invernaderos del mundo y en la cuenca mediterránea cerca de un 15%. El crecimiento es lento en Europa, pero en África y en Oriente Medio está siendo del 15 al 20% anual. Cabe destacar China, que ha pasado de tener 4.200 hectáreas en 1981 a 1.250.000 hectáreas en 2002 (30% por año).

En la cuenca mediterránea destacan las superficies cubiertas en España e Italia, Los países que están creciendo más son Marruecos y Turquía, mientras que otros como Francia están en recesión.

Dentro de España, los invernaderos se concentran en las comunidades autónomas de Murcia, Canarias y sobre todo Andalucía, donde Almería presenta la mayor concentración de invernaderos del mundo.

España es potencia mundial en superficie de cultivos de invernaderos de plástico, y el país de la cuenca mediterránea con mayor número de hectáreas con cerca de 66.000. Concretamente, según los últimos datos hechos público por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en 2008, España cuenta con un total de 65.989 hectáreas, de las que cerca de 44.500 se concentran en Andalucía, 9.100 en Murcia, 7.500 en Canarias y 1.735 en la Comunidad Valenciana. La provincia de Almería representa prácticamente el 60% de la producción española de hortaliza y flores bajo invernadero

En cuanto a los tipos de cultivo, la mayor parte de las hectáreas cultivadas (88%) se dedican a la producción de hortalizas, principalmente tomates, pimientos, melón, fresa y fresón, pepino, judía



verde, sandía, calabacín, berenjena y lechuga y tan sólo un cinco por ciento está dedicado a la plantación de flores y plantas ornamentales, especialmente el clavel y la rosa. Además, el plátano es el principal cultivo arbóreo bajo plástico y ocupa el resto de la superficie.

La producción de hortalizas y flores se ha multiplicado en las últimas décadas gracias a la agricultura bajo plástico. En Almería, las técnicas de agricultura intensiva han contribuido a una mejora importante del nivel económico local, como muestra la renta per cápita, que ha pasado de ser la segunda más baja en 1970, a ocupar el quinto puesto. Mientras que en 1975 la agricultura almeriense facturaba 9.500 millones de pesetas (57 millones de euros), en la campaña 2008-2009 se alcanzó la cifra de 2.100 millones de euros.

La **agricultura intensiva** es el motor de la economía almeriense y representa más del 40% de la actividad económica. El cluster de empresas asociadas a la industria auxiliar de la agricultura no sólo está formado por las empresas constructoras de invernaderos, sino por el conjunto de empresas que hacen posible este producto: plásticos y mallas, semillas, semilleros, agroquímicos, control climático, etc. El volumen de negocio generado supera los 1.000 millones de euros cada año.

La situación económica actual afecta a este sector en menor medida que a otros sectores de la economía española. No obstante, ante la crisis financiera actual, los agricultores temen sufrir dificultades para obtener los préstamos y créditos para realizar las inversiones necesarias para aumentar su competitividad.

En Andalucía se van a activar medidas para ayudar al sector agrícola entre las que destaca un *Plan Renove* de los invernaderos almerienses. Este proyecto, permitiría la mejora de las instalaciones de los cultivos bajo plástico, con el objetivo de rentabilizar y obtener el máximo rendimiento de éstos.

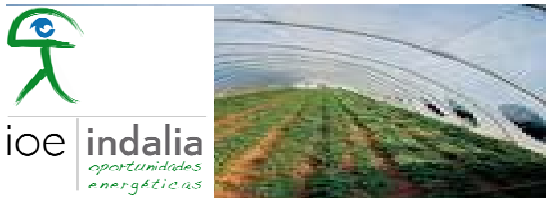
Según el consejero de Agricultura y Pesca, Martín Soler, la Junta de Andalucía ha suscrito un convenio de colaboración con la fundación Tecnova para el diseño del plan Renove de invernaderos. La administración se ha fijado el objetivo de modernizar en los próximos años unas 10.000 hectáreas de superficie de cultivo, lo que supone al menos un 25 por ciento del total. Soler declinó aportar fechas concretas tanto por las incertidumbres que genera la actual situación económica, como por el hecho de que todavía se desconoce la respuesta que tendrá este plan entre los agricultores, que serán los que decidan si someten sus propiedades a esta modernización.

Antes de la presentación formal del plan Renove (inicialmente prevista para Marzo de 2009), la Consejería de Agricultura y Pesca está actualmente avanzando en el diagnóstico de situación para conocer el estado real de los invernaderos. De momento este estudio ya ha arrojado que solo el 5 por ciento de los invernaderos de Almería, cuya edad media es de 12 años y medio, son de última generación.

Está previsto que se pongan en marcha cuatro experiencias piloto que permitan determinar el tipo de estructura que promoverá el plan Renove. De momento sólo se ha anunciado una de ellas, para más información consultar enlace del Anexo 8.

Soler señaló que todos estos trabajos pretenden generar confianza y seguridad en el sector, de manera que los "problemas" financieros no se conviertan en un "lastre" para llevar a cabo la modernización de las explotaciones.

Para financiar estas operaciones, la Junta pondrá sobre la mesa "importantes ayudas a fondo perdido", si bien el propietario tendrá que asumir parte de los gastos, para lo que la administración



trabaja también con las cajas de ahorro para que éstas se comprometan a cofinanciar estas iniciativas y a facilitar los préstamos.

Otro de los proyectos que espera poner en marcha la Junta de Andalucía es la reorientación de las ayudas que ya se han dado, con el objetivo de **potenciar proyectos de innovación** y las posibles alianzas estratégicas que surjan desde la oferta. Esta idea se enmarca dentro de las líneas de apoyo que se esperan poner en marcha en el sector, que están caracterizadas principalmente por la activación del Plan de Ayuda a la Agroindustria de Andalucía, para el que ya se han destinado 100 millones de euros, para el primer trimestre de 2009.

Otra de las medidas adoptadas por la Junta de Andalucía se encamina a la mejora de la competitividad del sector agroalimentario, para el que se han entregado ayudas, entre otras, para la modernización de las explotaciones agrícolas o la de los regadíos para lo que se ha destinado una partida presupuestaria que asciende a los 80 millones de euros.

La situación económica actual es clara; mayor competencia, elevadas inversiones, costes más elevados de materias primas y mano de obra; todo esto obliga a gestionar las explotaciones agrícolas de la forma más racional posible, tanto desde un punto de vista tecnológico como económico. Para todo esto, los agricultores deben conocer con la mayor exactitud posible cuáles son las mejores condiciones climáticas de sus cultivos, los valores de los parámetros a conseguir y los tipos de instalaciones que actúan directamente sobre estos factores climáticos. Para conseguir un óptimo control climático se debe de actuar sobre los factores principales de crecimiento, que son: temperatura, luz y humedad.

ioe

indalia

oportunidades
energéticas



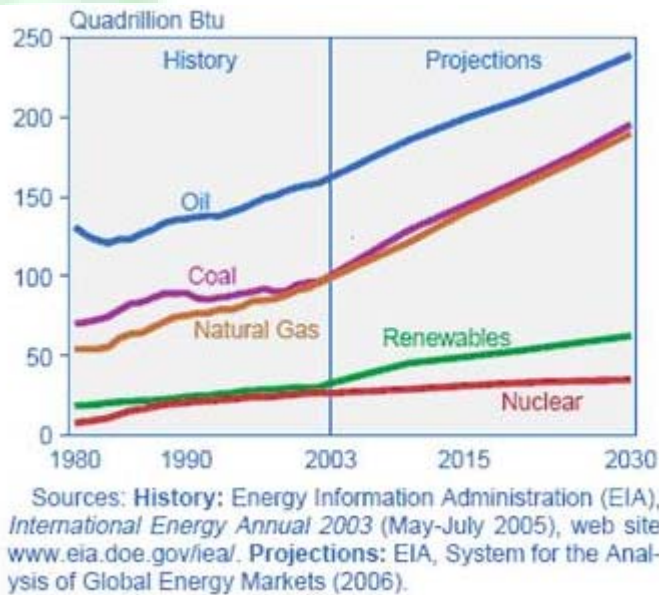
3. Entorno Sociodemográfico

3.1 Evolución de la demanda energética

Evolución mundial

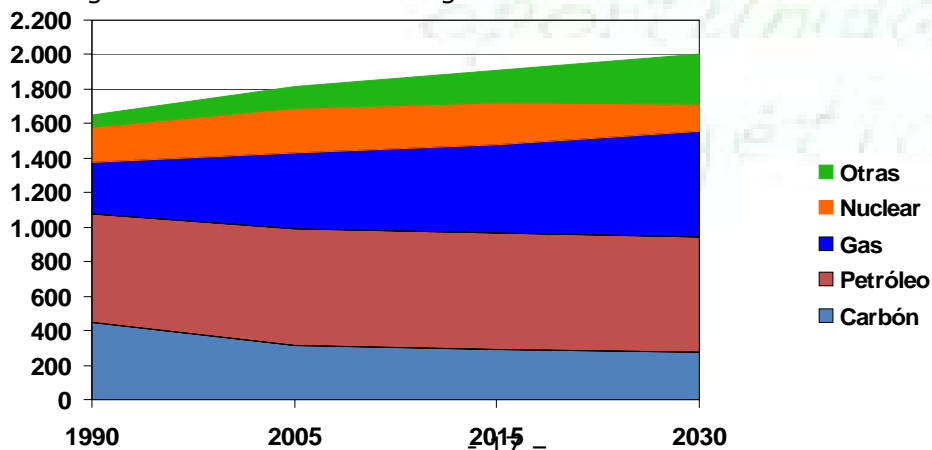
El consumo de energía primaria en el mundo se ha incrementado un 64% entre 1980 y 2006, pasando de 6.642 toneladas equivalentes de petróleo (Tep) anuales a 10.878 Tep.

En la siguiente figura se reproduce la evolución del consumo energético en el pasado y las proyecciones de futuro en el mundo para los diferentes tipos de energía petróleo, carbón, gas natural, energías renovables y energía nuclear.



Evolución en la Unión Europea

En la Unión Europea la evolución prevista de consumo de energías primarias prevé un incremento de la participación del gas natural en el mix energético.

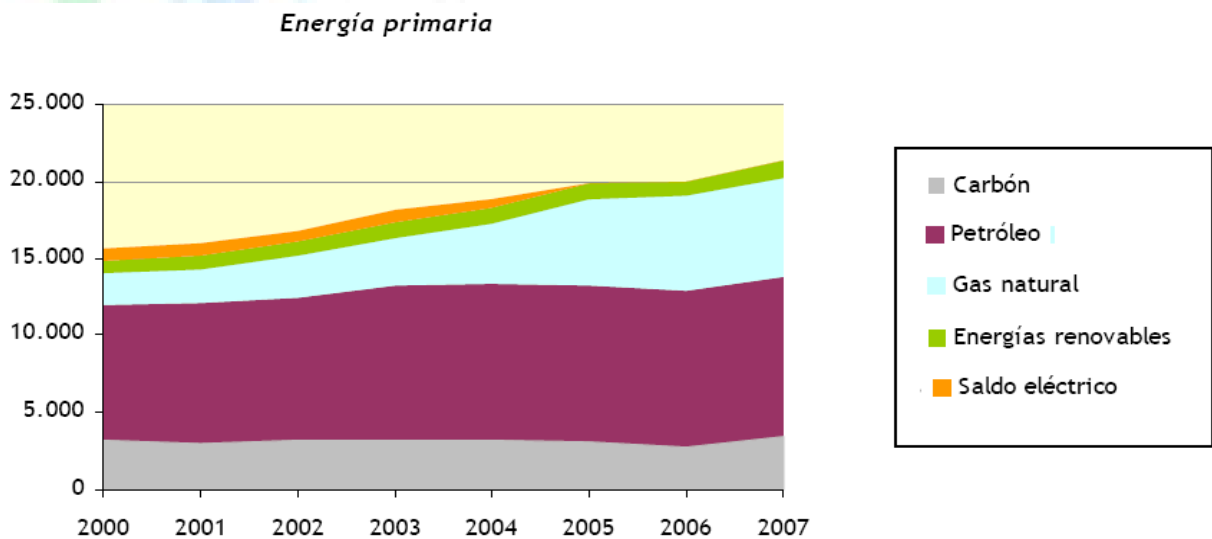




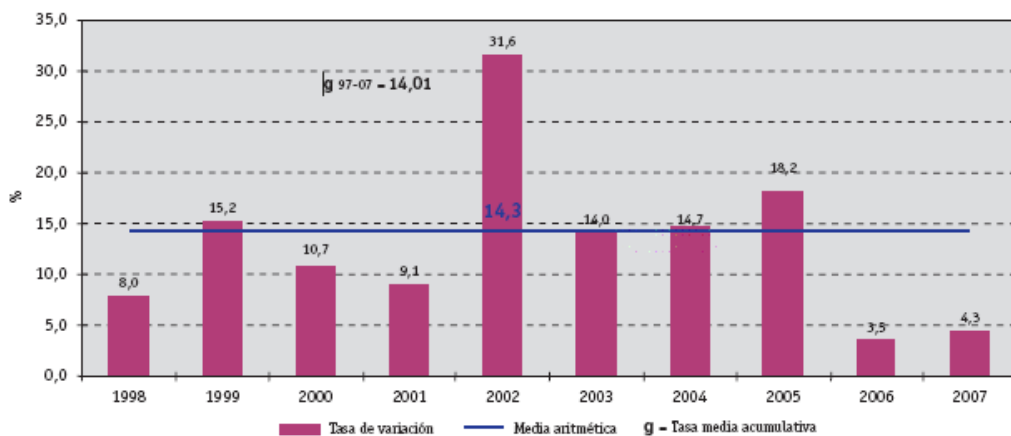
Evolución en España

Se confirma el cambio de tendencia en la evolución de la intensidad energética primaria (cantidad de energía usada por cada mil dólares producidos) iniciado en 2004. En 2007, el incremento del 1,8% en el consumo primario energético estuvo acompañado de un crecimiento económico del 3,8%, lo que dio como resultado una reducción de la intensidad energética del 2%.

Así, el consumo de energía primaria estaría repartido como refleja la siguiente figura.



En cuanto a la evolución del consumo del gas natural ha ido en aumento, En 2007 el consumo de gas natural en sus diferentes utilizaciones energéticas ascendió a 406.257GWh, un 4.3% superior al de 2006. La media aritmética de las tasas de variación del consumo de gas natural para el período 1997-2007 alcanzó el 14,3%, mientras que la tasa media acumulativa es de un 14,01%.



Fuente: Boletín estadístico de hidrocarburos.

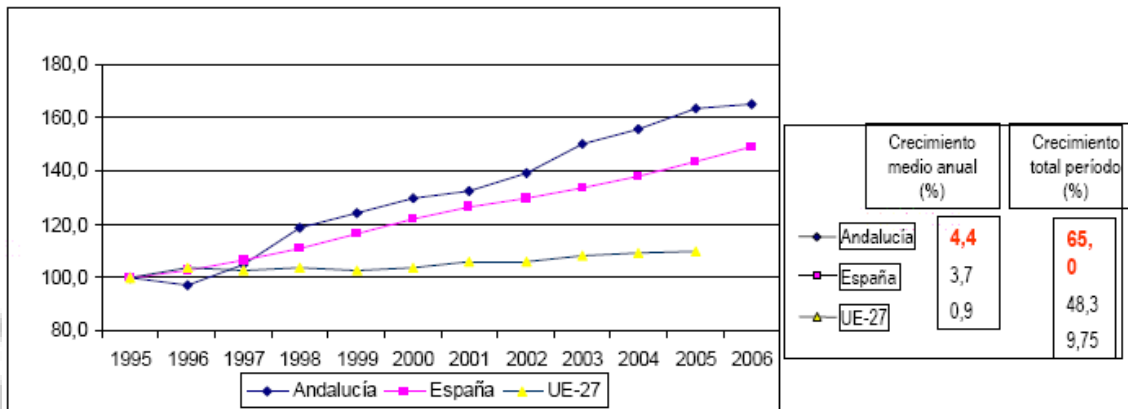


Aunque la demanda de gas natural descenderá en 2009 con respecto a la del ejercicio anterior, según informe de previsión de consumo de energía de la Comisión Nacional de la Energía (CNE) se prevé que 2009-2012 la demanda aumente a una media anual del 1,9. Además, también se prevé que la capacidad de entrada de gas al sistema aumente un 45% en 2012 con respecto al nivel de 2008.

3.2 Situación energética en Andalucía

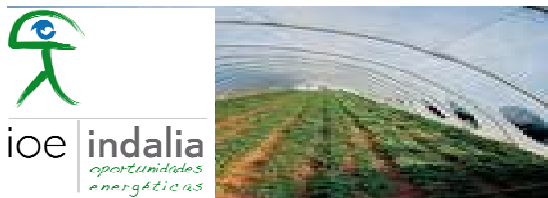
Andalucía es la región de la Unión Europea que está a la cabeza en crecimiento de consumo de energía, lo que va paralelo a la evolución de la renta y a los incrementos paulatinos de la población.

Evolución del consumo de energía primaria



Índice Base 100 = 1995

Por tanto existe un importante crecimiento del consumo de energía en Andalucía, con tasas de variación anual del 5,9% en energía primaria y del 7,2% en energía final



Comparativa de indicadores básicos

	UE-27 (2005)	ESPAÑA (2006)	ANDALUCÍA (2006)
Grado de autoabastecimiento energético (%)	50,9	22,1	5,8
Intensidad Energética Primaria (tep/M€)	182,0	188,8	185,3
Consumo de energía primaria per cápita (tep/hb)	3,68	3,24	2,50
Consumo de energía final per cápita (tep/hb)	2,53	2,37	1,79
% de fuentes fósiles en la estructura de energía primaria	79,0	82,6	95,7
% de fuentes fósiles en la estructura de generación eléctrica	54,8	61,4	95,1
Emisiones de CO2 per cápita (toneladas de CO2 equivalente/hb)	8,1	10 (2005)	8,0 (2004)
PIB per cápita (€/hb; PIB en paridad de poder de compra)***	24.551,5 (2006)	23.946,9	18.925,0

* Fuente: Eurostat

** Fuente: La energía en España 2006. Secretaría General de Energía

*** Base 2000. Fuente: Informe económico de Andalucía 2006, Consejería de Economía y Hacienda (Datos de la UE-25)

Fuente emisiones de CO2 per cápita para Andalucía y España: elaboración propia a partir de cifras de emisiones del Inventario de emisiones del Ministerio de Medio Ambiente y cifras de población del INE

3.3 La Sociedad "Ecológica"

La percepción de la nueva agricultura

El crecimiento de las ciudades está propiciando la desaparición de terreno anteriormente agrícola. Al mismo tiempo, las modernas redes de comunicaciones y el turismo rural están propiciando que el mundo urbano y el mundo rural sean cada vez más similares. En este contexto, las pequeñas explotaciones poco tecnificadas tienden a desaparecer en un proceso que continuará en el futuro. Asimismo, la agricultura tendrá que competir con otras actividades económicas alternativas que están surgiendo como consecuencia de la mayor interconexión entre el mundo rural y el mundo urbano. Por ejemplo, cada vez más personas están haciendo uso de las áreas rurales para actividades recreativas y de ocio. Estas actividades pueden llegar a competir con la actividad agraria intensa en tecnología, al mismo tiempo que introducen presiones adicionales para hacer más atractivas y accesibles una amplia variedad de zonas.

La creciente tecnificación de las explotaciones y la producción a gran escala suscita la preocupación del público, que tiende a asociar estos sistemas con los problemas generados por las industrias contaminantes. Un reto al que se enfrenta el sistema productivo local es comunicar e informar sobre la forma en que las ventajas asociadas a la incorporación de las nuevas tecnologías (por ejemplo, modificaciones genéticas u otras derivaciones de la biotecnología) superan a los efectos negativos desde los puntos de vista ecológico, social o ético. En cualquier caso, es difícil que los sentimientos negativos desaparezcan en el transcurso de los próximos años.



La búsqueda de nuevas tecnologías y de la eficiencia energética

La necesidad de abastecer la demanda energética, el cumplimiento de los objetivos fijados en el Protocolo de Kioto y la preocupación del impacto de las tecnologías energéticas convencionales sobre el medioambiente han motivado la búsqueda por parte de la sociedad de nuevas tecnologías más respetuosas con el mismo.

La eficiencia energética como utilización óptima de los recursos energéticos es un factor clave para reducir el consumo mediante la implantación de hábitos más racionales de consumo, la introducción de mejores sistemas de gestión y la mejora del rendimiento de los equipos. Con respecto al sector industrial, las actuaciones para disminuir la intensidad energética se basan en los sistemas de cogeneración, produciendo calor y electricidad, formando parte de un proceso de generación distribuida y la toma en consideración de criterios medioambientales para la toma de decisiones sobre la incorporación de nuevos productos en la industria estableciendo un sistema global de gestión energética, que abarca desde el aprovisionamiento en función de los precios para cubrir sus necesidades hasta conseguir el máximo aprovechamiento de los residuos generados.

La percepción sobre el gas natural

La composición química del gas natural es la razón de su amplia aceptación como el más limpio de los combustibles fósiles. En efecto, la mayor relación hidrógeno/carbono en la composición del gas natural, en comparación con la de otros combustibles fósiles, hace que en su combustión se emita menos CO₂ por unidad de energía producida.

La combustión del gas natural, compuesto principalmente por metano (CH₄), produce un 25% menos de CO₂ que los productos petrolíferos y un 40% menos de CO₂ que la combustión del carbón por unidad de energía producida. Se atribuye al CO₂ el 65% de la influencia de la actividad humana en el efecto invernadero, y al CH₄ el 19% de dicha influencia.

La mayor parte del CO₂ emitido (75% - 90%) es producido por la combustión de combustibles fósiles. Sin embargo, las emisiones de metano son producidas en su mayoría por la ganadería y la agricultura, los vertederos, las aguas residuales, y las actividades relacionadas con los combustibles fósiles. A las empresas que distribuyen gas natural les corresponde menos del 10% de las emisiones de metano a la atmósfera, cifra que cada año se va reduciendo por las medidas que han adoptado las empresas como renovación de tuberías antiguas, recuperación de venteos de gas, etc.

De este modo, el gas natural es el combustible fósil que emite menos CO₂ por unidad de energía producida. Por tratarse de un gas, su mezcla con aire y posterior combustión es más fácil que con otros combustibles fósiles y la ausencia de partículas y compuestos corrosivos de azufre, facilitan la recuperación del calor residual y, por tanto, las eficacias de su utilización. Además, las reservas de gas natural son abundantes, y su transporte y distribución mediante tuberías enterradas hacen que su impacto sobre el paisaje sea mínimo.

Por su rendimiento y baja emisión de contaminantes, el gas natural es especialmente apropiado para la generación de electricidad y cogeneración, uso de calderas y hornos industriales, automoción, climatización y otros usos en los sectores comercial y doméstico.

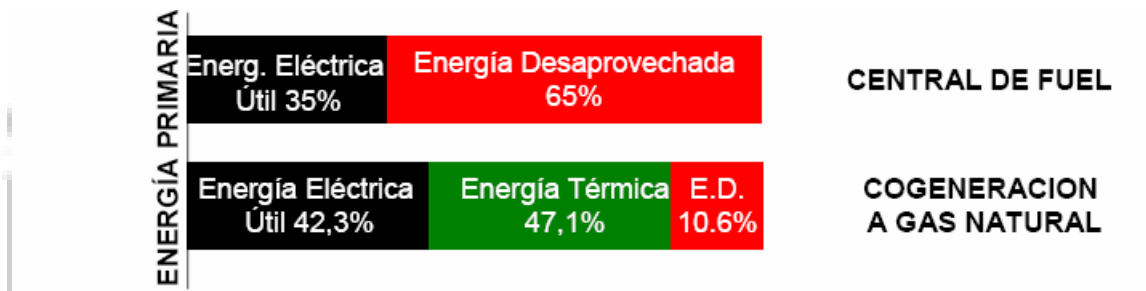


El gas natural es un combustible que tiene un impacto medioambiental mínimo comparado con el resto de los combustibles fósiles y **cuya utilización contribuye a reducir la emisión de gases de efecto invernadero.**

La percepción sobre la cogeneración y la descentralización de la energía.

El fomento de la cogeneración de alta eficiencia sobre la base de la demanda de calor útil es una prioridad para la Unión Europea y sus Estados miembros, habida cuenta de los beneficios potenciales de la cogeneración en lo que se refiere al ahorro de energía primaria, a la eliminación de pérdidas en la red y a la reducción de las emisiones, en particular de gases de efecto invernadero, por todo ello el objetivo de la Directiva 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE, expresado en su artículo 1.º, es incrementar la eficiencia energética y mejorar la seguridad de abastecimiento mediante la creación de un marco para el fomento y desarrollo de la cogeneración.

En la siguiente figura, podemos encontrar la diferencia en el aprovechamiento energético de materia prima entre una central tradicional de fuel y una estación de cogeneración

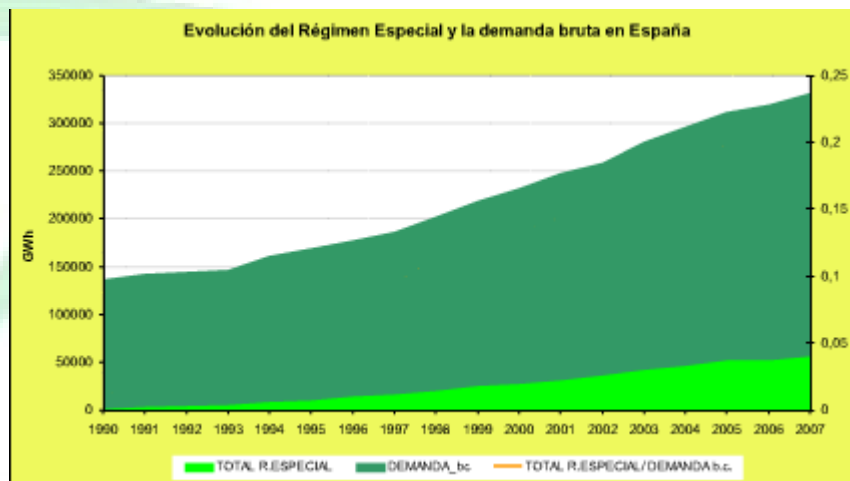


oportunidades energéticas



La tendencia a la implantación de sistemas descentralizados de energía eléctrica modificará el modelo de generación de la red de distribución actual disminuyendo las inversiones requeridas para nuevos tendidos eléctricos y permitiendo el aprovechamiento de sistemas autoprodutores. Junto a las energías renovables, los sistemas de cogeneración permitirán aumentar significativamente la eficiencia en los procesos de los sectores industrial o terciario

En la siguiente gráfica podemos observar el crecimiento paulatino de la generación eléctrica descentralizada, cubierta íntegramente por el régimen especial de generación de energía cubierto por el RD 661/2007





4. Entorno Tecnológico

4.1 La incorporación de tecnología al invernadero.

Además de las tendencias de los mercados y los cambios en la cadena de distribución, la difusión de las nuevas tecnologías en las explotaciones agrarias está siendo uno de los factores clave para explicar la competitividad. La introducción de la informática y la mecanización de los sistemas de producción están reemplazando rápidamente la mano de obra e incrementando de forma notable la eficiencia. En muchos invernaderos, las condiciones ambientales y de cultivo están controladas totalmente por ordenador. Las tecnologías asociadas a la robótica pueden suponer en el futuro un impacto notable sobre la producción agraria, reduciendo aún más los costes de producción. Por ejemplo, robots grandes pueden desarrollar todos los trabajos asociados al cultivo, incluyendo la plantación, los cuidados y la recolección. Robots de pequeño tamaño pueden utilizarse para combatir enfermedades o plagas de una forma totalmente localizada. Además, pueden proporcionar información sobre las condiciones de los cultivos y el suelo, de manera que puedan aplicarse modelos de crecimiento. En los próximos 15 años la tecnología de precisión puede ser normal en los cultivos agrarios.

La tecnología también puede servir para solventar los problemas ambientales asociados a la agricultura. Frente a los sistemas más tradicionales de "fin de línea", que tratan de reducir los residuos y la contaminación una vez que se han generado, **las soluciones actuales se orientan hacia la prevención de la contaminación, de manera que los procesos y los productos se rediseñan de manera que el nivel de residuos y contaminantes generados sean mínimos.**

Los ahorros de energía y agua no son solamente importantes desde el punto de vista medioambiental, sino que también pueden suponer importantes ahorros económicos (dando lugar a los que algunos han denominado "ecoeficiencia"). Por ejemplo, los invernaderos más modernos no solamente consumen cantidades menores de energía sino que pueden convertirse de hecho en fuentes de generación de energía, al convertir la luz solar o su excedente de cogeneración en electricidad. Adicionalmente, los flujos de biomásas generados por la producción agraria pueden convertirse en combustibles, materias primas químicas, o facilitar la generación de energía.

Un amplio espectro de nuevas biotecnologías está en el momento actual en desarrollo. Estas tecnologías pueden hacer posible mantener los niveles de producción, reduciendo al mismo tiempo el consumo de materia prima y energía, disminuyendo la contaminación, y asegurando que los residuos pueden ser reciclados o que sean biodegradables.

En cuanto a la eficiencia energética de las instalaciones, las inversiones más importantes que suelen realizar los agricultores son el cambio de gasoil a gas natural e inversiones en pantallas térmicas. **Hasta ahora, n obstáculo importante para el cambio a gas natural es la falta de gaseoductos en las proximidades de los invernaderos**

4.2 La cogeneración

La cogeneración es la utilización simultánea de calor y potencia de una fuente única de gas o de energía en el lugar donde se consumirá. Un sistema de cogeneración óptimo se diseña para atender la demanda del usuario de la energía, ya sea en el nivel de toda la ciudad, de una industria o de un edificio, ya que cuesta menos transportar la electricidad excedente que el calor excedente de una planta de cogeneración. Por este motivo, la cogeneración se puede considerar principalmente como una fuente de calor, con la electricidad como subproducto consecuencia.



La cogeneración representa una serie de **tecnologías probadas, de confianza y efectivas en costes** que están contribuyendo activamente ya a atender la demanda global de calor y energía. La cogeneración es una parte importante de las estrategias de reducción nacional y regional de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, ya que se ha mejorado la eficiencia del suministro de energía y se utiliza el calor residual y los recursos de energías renovables de bajo.

La cogeneración está tomando mayor atención de los políticos, que investigan caminos hacia un futuro energético de bajo carbono, más eficiente, de menor coste y más fiable. Algunos resultados claves del análisis de la utilización futura de la cogeneración son los siguientes:

- La cogeneración puede reducir las emisiones de CO₂ generadas por la nueva generación en 2015 en más de un 4% (170 Mt /año), mientras que en 2030 este ahorro aumenta a más del 10% (950 Mt / año) – el equivalente a 1,5 veces las emisiones totales de CO₂ de la generación de energía de India. Por tanto, **la cogeneración puede contribuir significativamente al logro de la estabilización de las emisiones necesaria para evitar un mayor desequilibrio climático.**
- A través de la necesidad reducida para la transmisión y distribución de la inversión de la red y el desplazamiento de las plantas de generación de mayor coste, la mayor utilización de la cogeneración **puede reducir las inversiones del sector de energía** en un total de 795 Billones de USD durante los próximos 20 años, alrededor del 7% del total de la inversión proyectada sobre el período 2005-2030.
- Si los beneficios de ahorro de energía y de coste de capital de la cogeneración son destinados a su producción eléctrica, **el crecimiento en el mercado de la cogeneración puede reducir ligeramente los costes de la entrega de la electricidad a los consumidores finales.** Esto es el punto de vista contrario al común de que la cogeneración y otras soluciones de energía descentralizadas implican mayores costes de electricidad para los usuarios finales.

Los sistemas de cogeneración descentralizados son atractivos porque pueden generar beneficios de energía, medio ambiente y económicos. Estos beneficios se deben a que estas aplicaciones producen energía donde se necesita, evitando desperdicio de calor y reduciendo las pérdidas de energía como las de la red de transmisión y distribución.

En resumen, la cogeneración supone:

- Ahorro de costes para el consumidor de energía.
- Disminuir las emisiones de CO₂.
- Disminuir la dependencia en gases fósiles importados.
- Menor inversión en la infraestructura de los sistemas de energía.
- Mejor estabilidad de la red eléctrica a través de la reducción de la congestión y los picos de utilización.
- Uso beneficioso de recursos energéticos locales y excedentes, en especial a través del uso de biomasa, residuos y recursos geotérmicos en los sistemas de calor/refrigeración de la zona.



Hay cada vez más evidencias de que el desarrollo futuro de la cogeneración será mayor, más allá de la industria, **es un medio efectivo en costes para reducir las emisiones de CO₂ en los próximos años.**

Probados los beneficios evidentes de la cogeneración, la contrapartida es que la decisión de inversión es siempre económica, que el proyecto satisfaga los requerimientos de ganancias del inversor.

4.3 El gas natural

El empleo racional de la energía se basa en establecer criterios para lograr el máximo rendimiento con el menor impacto ambiental y cada generación debe garantizar a las futuras la disponibilidad de recursos energéticos, en beneficio del medio ambiente y del bienestar y seguridad de sus habitantes.

Entre las alternativas energéticas el gas natural es reconocido como una energía noble por su eficiencia, limpieza y precios competitivos. Es el combustible que menos contamina, calienta con rapidez y no necesita almacenaje previo, por lo que proporciona un elevado grado de confort en los hogares.

Como combustible es utilizado en la totalidad de los sectores industriales que demandan energía térmica. Las aplicaciones industriales más destacadas son la generación de vapor, cocción de productos cerámicos, alimentarios, tratamientos térmicos, procesos de secado directo, sistema de calefacción, generación electrónica y hornos de fusión.

Otra aplicación de actualidad y con gran futuro en España, es la cogeneración. Esta aplicación del gas permite alcanzar importantes rendimientos globales del combustible y una notable reducción de la emisión de contaminantes.

Cabe destacar la creciente participación del gas natural en la generación de electricidad en centrales térmicas convencionales y en centrales eléctricas de ciclo combinado que permitirá, junto a la mayor diversificación de las fuentes energéticas utilizadas, la obtención de importantes economías a través de un rendimiento más elevado, así como de una disminución notoria de los niveles de contaminación.

4.4 La cogeneración con gas natural en invernaderos

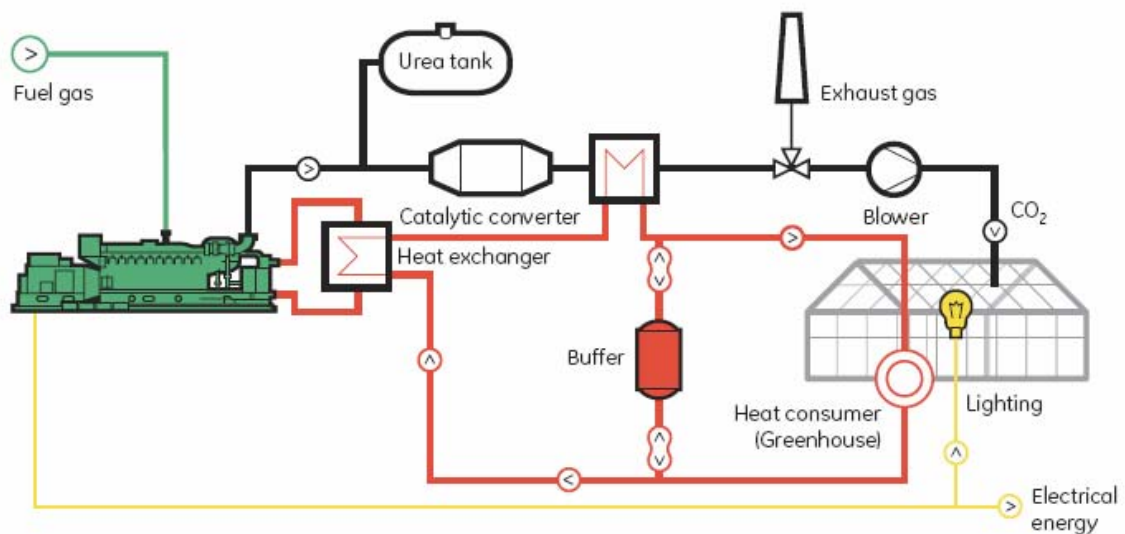
En 2007 se presentó un prototipo de motor de cogeneración en la Feria Power-Gen de Madrid, que es "la solución perfecta" para lugares como invernaderos porque además de generar luz, tanto para las plantas como para la red eléctrica, produce el calor necesario para mantener la temperatura estable. Además el CO₂ que emiten, una vez tratado y eliminados los componentes nocivos, sirve para el crecimiento de las plantas, según Held. Este modelo de motor a gas, el "J624 GS", se fabrica desde 2008 en la central de Jenbacher (General Electrics) en Austria, y las primeras unidades han comenzado a comercializarse para el mercado de invernaderos holandeses. En la actualidad, la



capacidad de cogeneración con fertilización carbónica supera los 530 MW en Holanda, con más de 280 unidades puestas en servicio durante el último año.

Inicialmente el nuevo motor funciona con gas natural, pero a largo plazo las previsiones son que lo haga también con gases de descomposición o combustibles alternativos como el biogás o los gases procedentes de residuos industriales. Los motores también podrán emplear gases obtenidos en minas de carbón, lo que representa un alto potencial para reducir las emisiones de efecto invernadero, pero todavía hay que solventar ciertas limitaciones técnicas, en las que ya están trabajando los ingenieros. Los expertos coinciden en señalar que este tipo de motores de gas resultan adecuados para instalarse cerca del consumidor, en un nuevo paradigma llamado "generación distribuida", que permitirá una red eléctrica más robusta y resistente a apagones en contraposición a la actual, que es una "generación centralizada", basada en centrales eléctricas alejadas del consumidor y conectadas por una red de alta tensión.

El proceso se detalla esquemáticamente en la siguiente figura. En ella se aprecia que una materia prima (gas natural u otro gas industrial o bio-industrial) se transforma tras su combustión en el motor de cogeneración en calor, electricidad y dióxido de carbono reutilizado como fertilizante carbónico para el invernadero, más un excedente eléctrico que se vierte a la red.



4.5 La fertilización carbónica

Se denomina fertilización carbónica el aporte complementario de dióxido de carbono en los cultivos.

- Si el CO₂ se aplica en el ambiente que rodea la planta, se trata de fertilización carbónica atmosférica.



- Si el CO₂ se inyecta en el sistema de riego, se trata de fertilización carbónica en riego, aunque este sistema ha generado controversia.

Los beneficios de la fertilización carbónica son los siguientes (fuente COTEC):

- Incrementa la producción y el rendimiento de las cosechas, alrededor de un 25 a un 30%.
- Permite adelantar la época de recolección (precocidad de los cultivos), aproximadamente un 20%.
- Mejora la calidad de hortalizas y flores (densidad por planta, coloración, tamaño...).
- Acidifica el suelo, optimizando la asimilación de nutrientes y la actividad metabólica.
- Permite siembras tardías sin retraso de las cosechas.
- Aumenta la resistencia a plagas y enfermedades, reduciendo gastos en agroquímicos (mejora medioambiental).
- Evita incrustaciones en los goteros, reduciendo costes de mantenimiento.
- Mejora la rentabilidad y el valor añadido de los productos con una inversión mínima
- Es una forma de capturar CO₂, lo que contribuye al esfuerzo de los principales países industrializados por reducir las emisiones que provocan el cambio climático en el planeta (Protocolo de Kyoto).

En los invernaderos sin aporte artificial de anhídrido carbónico, la concentración de este gas es muy variable a lo largo del día: alcanza el máximo de su concentración al final de la noche y el mínimo a las horas de máxima luz, que coinciden con el mediodía. Los niveles aconsejados de CO₂ dependen de la especie o variedad cultivada, de la radiación solar, de la ventilación, de la temperatura y de la humedad. Respecto a la luminosidad y humedad, cada especie vegetal tiene un óptimo distinto.

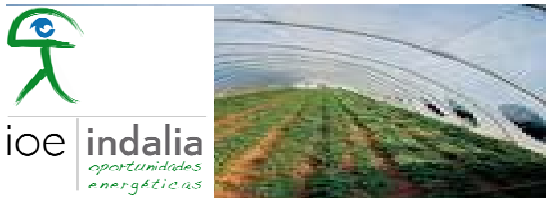
La fertilización con CO₂ es todavía una tecnología incipiente, por lo que es preciso realizar una exhaustiva investigación en este sentido, ya que se prevé un gran potencial en los próximos años.

4.6 El modelo de eficiencia energética en el invernadero holandés

En el cultivo bajo invernadero cabe distinguir en Europa dos agrosistemas de producción:

- **Agrosistema nórdico u holandés.** Propio del norte de Europa, se caracteriza por una elevada inversión económica inicial en invernaderos altamente tecnificados con el fin de optimizar el microclima de los mismos, pero que lleva consigo un gran consumo de energía.
- **Agrosistema mediterráneo.** Se caracteriza por un nivel de inversión bajo y un menor consumo de energía, lo que se traduce en una menor productividad pero también en menores costes de producción que el modelo holandés.

El entramado agro-industrial holandés se está enfrentando a unos cambios que le están llevando de ser un conjunto de actividades orientado a la oferta, condicionado fundamentalmente por factores económicos y técnicos, hacia un factor centrado en la demanda, donde **las variables a tener en cuenta no son solo las económicas sino también sociales, culturales y ecológicas**. Estos son los factores que condicionan hoy en día su desarrollo. De esta forma, la innovación continuada en



productos y procesos está cambiando los conceptos tradicionales. Por ejemplo, bajo esta visión los invernaderos pueden ser considerados como **elementos que puedan generar energía en lugar de ser consumidores netos**.

El Programa energético en invernaderos

Holanda acaba de poner en marcha un ambicioso programa energético por el que los nuevos invernaderos serán energéticamente neutrales en el año 2020, cuenta con un presupuesto de 5,6 millones de euros, y será sufragado a partes iguales tanto por el sector privado como por el propio gobierno.

Los invernaderos holandeses son a día de hoy unos grandes consumidores de gas. El 10% del consumo de gas en Holanda se debe a ellos, concretamente 3,5bn por metro cúbico. Sin embargo, también es cierto que la preocupación del sector por reducir el impacto ambiental y aumentar la eficiencia energética es una realidad: se espera que en el 2010 el uso de energía por kilo de producto sea de tan solo de un 35%, frente a un 100%, utilizado en 1980.

Los nuevos modelos de desarrollo energéticos en los que Holanda centra su atención son los siguientes: uso de la energía solar combinada con invernaderos cerrados, combinaciones de diferentes energías (co-energías), aprovechamiento del calor de la tierra, utilización de biofuels, nuevas estrategias de cultivos con variedades que aprovechan mejor la energía, etc.

Dentro del programa y respecto a la utilización de co-energías, el resultado final dependerá de la diferencia entre los precios del gas y de la electricidad. Con este sistema, está previsto que los productores vendan a la red eléctrica nacional su propia energía.

Este mismo año se ha puesto en marcha un plan para la reducción de las emisiones de CO₂ (está prevista la reducción de un 45% de emisiones en el 2020 frente a 1980) y hacer del sector agrícola un sector eficientemente energético.

La cogeneración con reinyección de CO₂ supone importantes ventajas para los productores holandeses, ya que mejora la renta de los agricultores, mediante la venta de energía a la red eléctrica; contribuye a la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera y alarga las campañas de producción.

Como conclusión, la cogeneración en invernaderos es especialmente atractiva en los Países Bajos debido a:

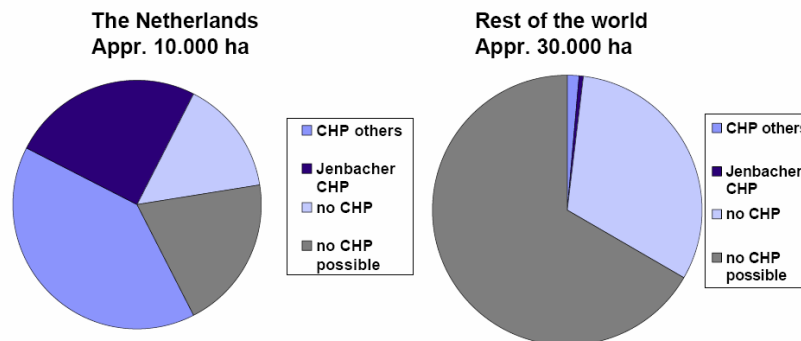
- **La liberalización en la producción de la electricidad y el suministro de gas**
- **El ratio de precios entre la electricidad y el gas es altamente favorable**
- **Buena infraestructura de distribución de gas y electricidad**
- Proceso continuo de renovación de sus invernaderos
- Aumento de la demanda de lámparas de crecimiento para plantas
- **Aumento de la demanda de CO₂ en invernaderos**
- Disminución de los costes totales del invernadero
- Obtención de la desgravación "**Green label**" para los invernaderos que reutilizan el CO₂ provenientes de la cogeneración.



Las figuras siguientes muestran el potencial de esta aplicación en Holanda y resto del mundo, referidos sólo a invernadero de cristal o tipo vento, lo que da una idea de la madurez del mercado holandés frente al desarrollo en el resto del mundo

World wide potentials

Surface of Greenhouses under glass (ha):



CHP = combined heat and power = cogeneración

El interés actual de España por este modelo

En Septiembre de 2008, representantes de FEPEX (Federación Española de productores y exportadores de Frutas y Hortalizas) viajaron a Países Bajos para conocer el sistema de cogeneración aplicado en los invernaderos del país, formando parte de la delegación española encabezada por la Secretaria General de Medio Rural, Alicia Villauriz. La delegación española mantuvo una reunión con responsables del Ministerio de Agricultura de Holanda, en la que éstos les explicaron «qué tipo de apoyo le ofrecen a sus agricultores para la incorporación de estas tecnologías». Esta delegación se encuentra estudiando la viabilidad de extrapolar alguna de estas tecnologías a España y, así, mejorar la rentabilidad de los productores nacionales. Esta búsqueda de nuevas alternativas para generar riqueza en el sector agrícola nacional y, por tanto almeriense, podría cobrar una especial relevancia en un contexto como el actual, en el que el sector primario en general no pasa por un buen momento.

En Almería hay ya en funcionamiento un invernadero que aplica de forma experimental este tipo de tecnología.

4.7. Marco Legal básico

La legislación aplicable a este tipo de instalaciones y energía viene establecida en las siguientes disposiciones:



Europeo

- DIRECTIVA 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE. [incorporada al ordenamiento jurídico interno por RD 616/2007]

Estatal

- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. PLAN DE ACCIÓN 2008
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración.
- Orden ITC/3801/2008, de 26 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2009.

Autonómico (Andalucía)

- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013.
- Decreto 23/2009, de 27 de enero, por el que se establece el marco regulador de las ayudas a favor del medio ambiente y del desarrollo energético sostenible que se concedan por la Administración de la Junta de Andalucía
- Orden de 4 de Febrero de 2009 de Incentivos de la Agencia Andaluza de la Energía 2009-2014

4.8. Ayudas y subvenciones

En el ámbito **Estatal**:

- **Plan de ahorro y eficiencia energética: E4 2008 - 2012**

Incentivos al ahorro de energía de todo tipo (eléctrica o térmica)

Gestionado a través de las comunidades autónomas, mediante las agencias regionales de la energía.

Subvención de hasta un 25 % en proyectos de microcogeneración.

- **Régimen especial del RD 661/2007**

Incentivos a la producción eléctrica

Tratamiento especial dedicado a instalaciones <50 MW



- **Préstamos y coinversión del IDAE**

El IDAE presta o realiza una parte de la inversión:

- Líneas de préstamos a Proyectos: energía solar térmica (>20 kW), fotovoltaica aislada, biomasa doméstica (<3 MWt) e instalaciones de cogeneración (<2 MWe).

- Cuenta Depósito IDAE
- Financiación Proyecto Arrendamiento Servicio
- Financiación por Terceros
- Otras participaciones financieras

En el ámbito de **Andalucía** hay que estar a lo dispuesto:

- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013.
- Decreto 23/2009, de 27 de enero, que podría subvencionar un porcentaje del proyecto de hasta el 80 % sobre la diferencia que la inversión suponga de más sobre otra inversión que no aprovechara eficientemente la energía.
- Orden de 4 de Febrero de 2009 de Incentivos de la Agencia Andaluza de la Energía 2009-2014, que podría ser de aplicación aunque para la cogeneración acogida al régimen especial sólo se tendrán en cuenta casos excepcionales para dar un incentivo a fondo perdido: estas excepciones o singularidades se darán por motivos de que se puedan justificar aspectos novedosos en la tecnología de la propia cogeneración, o por el sector de aplicación (en general no industrial).

4.9 El Proyecto *Greenergy*

En el marco del Proyecto Europeo Energy Optimisation in European Greenhouses (*Greenergy*), en el cual participan siete Universidades, nueve asociaciones de productores y once empresas, la Universidad de Almería ha liderado el establecimiento de los estándares de calidad para el uso eficiente de la energía en los invernaderos hortícolas, con el objetivo final de racionalizar el consumo energético en los invernaderos europeos.

Estos estándares establecen los requerimientos mínimos que todos los invernaderos europeos (agrupados por zonas climáticas) deberían cumplir para optimizar la eficiencia energética de varios sistemas de producción hortícolas; y perfilan los mínimos requerimientos técnicos para beneficiarse de las condiciones climáticas de cada área con el objetivo de minimizar las pérdidas de energía y maximizar la producción eficiente.

Se han revisado las más de setenta normas de carácter nacional que existen sobre el tema en Europa, y se han definido conceptos como: invernadero, tipos, materiales de cubierta, sistemas de



ventilación, sistemas de refrigeración por evaporación de agua, iluminación artificial, calefacción y sistemas de distribución de calor, cogeneración, fertilización carbónica y sistemas de control climático.

Para cada zona climática y aspecto estudiado (requisitos mínimos), se han definido una serie de medidas que dependiendo de la zona climática se ha establecido su carácter obligatorio, altamente recomendado, recomendado, o sin efecto significativo:

- Requisitos mínimos de refrigeración.
- Requisitos mínimos para la iluminación artificial
- Requisitos mínimos para la calefacción
- Requisitos mínimos para la iluminación artificial
- Requisitos mínimos para la cogeneración
- Requisitos mínimos de los sistemas de distribución de calor
- Requisitos mínimos para el almacenamiento de calor
- Requisitos mínimos para el abonado carbónico
- Sistemas de control
- Técnicas de ahorro energético
- Recuperación de calor en los humos de escape
- Mantenimiento de los sistemas de calefacción
- Inversiones en tecnologías de ahorro energético



4.10 El Proyecto CENIT Mediodía

El proyecto de investigación industrial Mediodía, acrónimo de «Multiplicación de Esfuerzos para el Desarrollo, Innovación, Optimización y Diseño de Invernaderos Avanzados» es uno de los quince proyectos merecedores del apoyo del programa de Consorcios Estratégicos Nacionales de Investigación Tecnológica (CÉNIT) en su segunda convocatoria (2007-2010). Este programa está coordinado y apoyado económicamente por del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial).

El objetivo general del proyecto es realizar una investigación de carácter estratégico en el campo de la agricultura bajo plástico que permita el desarrollo de un nuevo concepto de invernadero avanzado, altamente automatizado, **eficiente en el consumo de energía** y agua y que permita cultivos diversificados y rentables en cualquier época del año en distintos climas españoles, mediante un sistema de producción integrada. El proyecto contempla desarrollos en el área de materiales (para la cubierta, estructura y sustrato del invernadero), **sistemas electromecánicos (climatización, movimiento de plantas, fertirrigación y fertilización carbónica)** y sistemas biológicos auxiliares (polinizadores y lucha integrada). Asimismo, trabajará sobre la gestión de productos (clasificación, procesado y envasado de vegetales), coproductos y residuos y **sobre el suministro de energía y agua renovables a agrupaciones de invernaderos.**

ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*



5. Influencia de otros sectores

5.1 Biomasa

La biomasa como alternativa

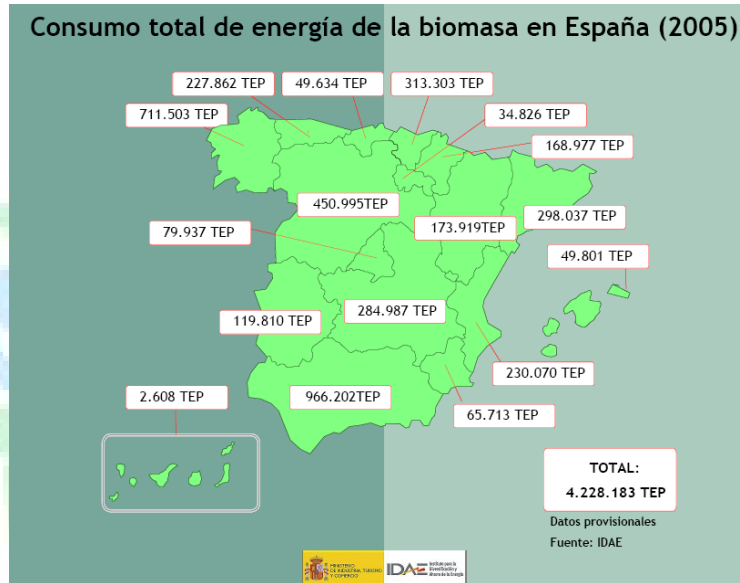
La dependencia energética de los combustibles fósiles obliga a la sociedad actual a buscar alternativas energéticas que suplan, por un lado, dicha dependencia, y por otro, que sea lo más respetuosa posible con el medio ambiente.

Entre las energías renovables destaca el uso de productos obtenidos a partir de materia orgánica para producir energía. Estos productos componen lo que se denomina comúnmente "biomasa", una definición que abarca un gran grupo de materiales de diversos orígenes y con características muy diferentes. Los residuos de aprovechamientos forestales y cultivos agrícolas, residuos de podas de jardines, residuos de industrias agroforestales, cultivos con fines energéticos, combustibles líquidos derivados de productos agrícolas (los denominados biocarburantes), residuos de origen animal o humano, etc., todos pueden considerarse dentro de la citada definición.

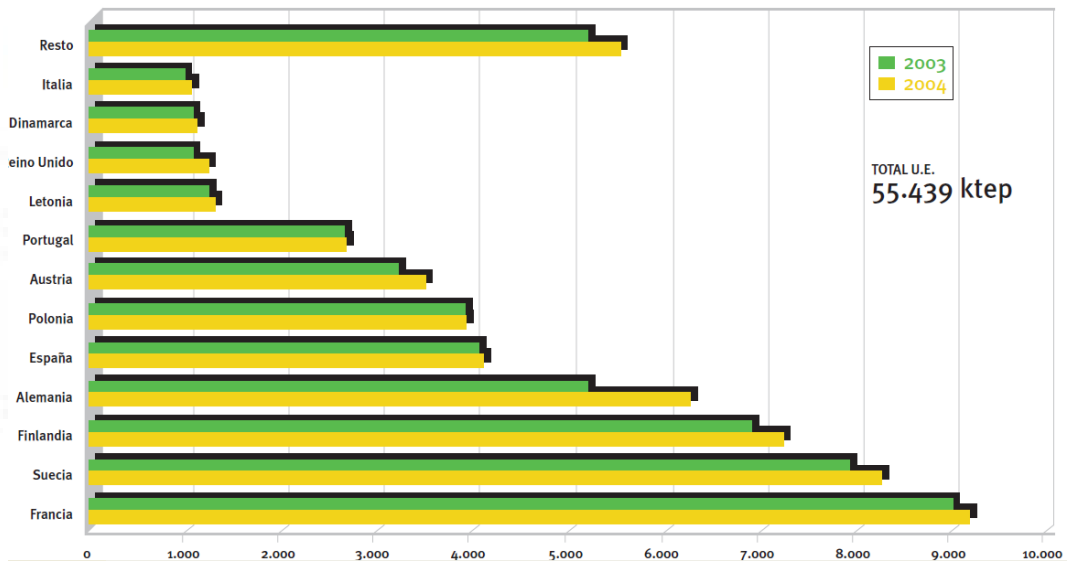
Las instalaciones de producción energética con biomasa se abastecen de una amplia gama de biocombustibles, desde astillas hasta cardos y paja, pasando por huesos de aceituna y cáscaras de almendra. Esta heterogeneidad continúa en los usos de la energía producida con biomasa, pudiendo utilizarse para calefacción y producción de agua caliente en el sector doméstico (viviendas unifamiliares, comunidades de vecinos, barrios o municipios enteros), calor para procesos industriales y generación de electricidad.

En España, los recursos potenciales de biomasa calculados en el Plan de Energías Renovables (PER) se sitúan en torno a los 19.000 ktep, de los cuales, más de 13.000 ktep corresponden a biomasa residual y casi 6.000 ktep a cultivos energéticos. En la actualidad, la biomasa alcanza el 45% de la producción con energías renovables en España, lo que equivale al 2,9% respecto del total de consumo de energía primaria, incluidas las convencionales.

En los objetivos finales del PER destaca la participación del sector de la biomasa, suponiendo en términos de energía primaria cerca del 50% de los incrementos fijados por este Plan.



Producción de energía primaria con biomasa en la Unión Europea



Igualmente, tanto en aplicaciones eléctricas como térmicas los recursos más utilizados son los residuos procedentes de industrias forestales y agrícolas. El escaso aprovechamiento de los residuos agrícolas y de los cultivos energéticos ha motivado los malos resultados de la biomasa en general.

Andalucía, Galicia y Castilla y León son las Comunidades Autónomas que registran un mayor consumo debido principalmente a la presencia en ellas de empresas que utilizan grandes cantidades



de biomasa (por ejemplo, del sector de la celulosa), a la existencia de un sector forestal desarrollado y la diseminación de la población que facilita el uso de la biomasa doméstica.

Las aplicaciones térmicas con producción de calor y agua caliente sanitaria son las más comunes dentro del sector de la biomasa. En un nivel menor de desarrollo se sitúa la producción de electricidad.

La producción de electricidad precisa de sistemas aún más complejos dado el bajo poder calorífico de la biomasa, su alto porcentaje de humedad y su gran contenido en volátiles. Para ello se necesitan centrales térmicas específicas con grandes calderas, con volúmenes de hogar mayores que si utilizaran un combustible convencional, que conllevan inversiones elevadas y reducen su rendimiento. Todo ello, unido a la dificultad de aprovisionamiento de la biomasa, explica el poco peso de la biomasa eléctrica en el cómputo global de esta energía, 680 ktep de consumo en 2004 frente a los 3.487 ktep de las aplicaciones térmicas. La gran demanda de combustible de este tipo de plantas obliga a asegurar un abastecimiento continuo, que tiene la dualidad de encarecer su precio por la distancia a la que se debe buscar el suministro, pero también puede reducirlo al adquirir grandes cantidades.

Son pocas las plantas de producción eléctrica que existen en España y la mayor parte de la potencia instalada procede de instalaciones ubicadas en industrias que tienen asegurado el combustible con su propia producción. Es el caso de la industria papelera y, en menor medida, de otras industrias forestales y agroalimentarias, que aprovechan los residuos generados en sus procesos de fabricación para reutilizarlos como combustibles.

Una de las explicaciones para este escaso avance es la inexistencia de cultivos energéticos que suministren combustible de manera continuada, en cantidad y calidad, a determinadas plantas. Con el fin de mejorar el rendimiento de las instalaciones y por tanto su rentabilidad económica, la innovación tecnológica en este campo está orientada hacia el desarrollo de la gasificación de biomasa y posterior conversión en electricidad a través de motogeneradores u otros sistemas de combustión del gas de síntesis producido.

Es un hecho que la generación de energía por medio a partir de biomasa puede llegar a ser una alternativa rentable, al contar con una tecnología lo suficientemente desarrollada.

Ello ha hecho posible que haya sido considerada como una alternativa seria en los objetivos energéticos del país por dos razones:

- Por ser considerada como una energía verde (el CO₂ que se emite es el mismo que se ha fijado anteriormente por los residuos orgánicos, en el caso de los vegetales).
- Su no dependencia de factores externos –siempre y cuando se garantice el suministro- como en el caso de las otras energías limpias, como la eólica o la solar, donde su producción depende de factores que no son controlables (radiación solar, viento).



5.2 Uso del biogás-biomasa como otra alternativa

Dentro de los diversos tipos de biomasa, el biogás es una de ellas que merece especial atención de cara a este proyecto por tratarse de un potencial sustitutivo del gas natural. La utilización de los residuos orgánicos, como pueden ser las basuras, las aguas fecales, residuos vegetales o los excrementos que se generan se han convertido en una forma ecológica de obtener energía desde hace años con el denominado biogás. Se trata de una mezcla de gases que surge gracias a reacciones de digestión llevadas a cabo por microorganismos anaerobios, es decir, en ausencia de oxígeno, que descomponen la materia orgánica. Las bacterias consumen el carbono y el nitrógeno y como resultado se produce una combinación de gases formado por un 70% de metano, 20% de anhídrido carbónico y un poco de monóxido de carbono y anhídrido sulfuroso.

El biogás se puede generar tanto de forma natural- y en este sentido el gas natural no es más que un tipo de biogás surgido por el mismo proceso a partir de residuos orgánicos que quedaron enterrados- o de forma artificial, en dispositivos diseñados para eliminar la contaminación de origen orgánico y producir energía. En teoría, una tecnología adecuada puede aprovechar cualquier residuo orgánico para crear biogás y los usos que pueden dársele son los mismos que cuando se utiliza gas natural porque, en definitiva, no es más que otra forma de biogás. El verdadero alcance de sus ventajas es asimilar esa doble vertiente que posee el biogás como productor de energía y como eliminador de la contaminación y los residuos.

La digestión anaerobia puede aplicarse, entre otros, a residuos ganaderos, agrícolas, así como a los residuos de las industrias de transformación de dichos productos. Entre los residuos se pueden citar purines, estiércol, residuos agrícolas o excedentes de cosechas, etc. Estos residuos se pueden tratar de forma independiente o conjunta.

Asia es el continente que más instalaciones de biogás ha construido. En China, el 70% del combustible para uso doméstico en las zonas rurales proviene de la descomposición de la paja y los tallos de cultivos. En la India, más de medio millón de personas se han servido de plantas de biogás como combustible doméstico, y hoy en día existen plantas demostrativas multifamiliares donde el gas se hace llegar por tuberías a cada vivienda por un precio módico. En Estados Unidos, existen incluso algunas plantas de biogás de gran tamaño, mientras que en América Latina se hacen esfuerzos aislados en distintos países. En Japón, presentaban el año pasado un sistema que consigue fermentar también el hidrógeno, además del metano, separadamente, lo que amplía los residuos a utilizar para la obtención de biogás, como los desechos de las cocinas, por ejemplo.

En Europa existen más de 500 instalaciones productoras de este gas biológico; Holanda y Dinamarca son los países que marcan la pauta. En España, la implantación es menor respecto al resto de Europa. En el campo de las aguas residuales existe en industrias azucareras o cerveceras. Concretamente con el estiércol, tanto de vacuno como de porcino, ha habido algunas plantas piloto, pero ahora mismo a escala industrial no hay ninguna. En estos temas se investiga fundamentalmente desde las universidades. Su aplicación a escala industrial estaría en función de las exigencias medioambientales y de los precios del coste de la energía.



La biomasa en Andalucía

En Andalucía se cuenta en la actualidad con 15 plantas de generación de energía eléctrica con biomasa, que suman una potencia total instalada de más de 164,2 MW. La mayoría de ellas utilizan como combustible biomasa del olivar, aunque también contamos con plantas que consumen residuos de invernadero, madera y bagazo de caña de azúcar.

La Orden de incentivos por parte de la Agencia Andaluza para la Energía en los últimos años ha tenido una gran repercusión en el aprovechamiento de la biomasa para usos térmicos en el sector doméstico e industrial. La subida del petróleo y la creciente preocupación por el agotamiento de los recursos no renovables, están repercutiendo en el auge de iniciativas como el uso de estufas domésticas de pellets (pequeños elementos densificados de forma cilíndrica que proceden principalmente de residuos forestales, agrícolas y residuos de la industria de transformación de la madera), calderas domésticas que utilizan como combustible hueso de aceituna y que se están implantando en casas particulares, casas rurales y hoteles o calderas policombustibles en piscinas climatizadas, todos muy centrados en la producción de energía térmica.

En cuanto a instalaciones de energía eléctrica que utilizan biomasa, actualmente existen y operan en Andalucía, empresas especializadas en la promoción y desarrollo de plantas de generación de electricidad con biomasa. En total existe una potencia instalada de 116,67 Megavatios (MW), que generan anualmente 868 millones de kilovatios hora (868 GWh), lo que supone electricidad para unas 175.000 familias.

En estos momentos hay 9 plantas en construcción para generación de electricidad con biomasa. Entre ellos destacan tres proyectos que han recibido incentivos de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, de más de 3,6 millones de euros. La empresa "Albaida", ubicada en la localidad almeriense de La Mojonera, desarrolla una instalación de gasificación de biomasa de 1.885 kilovatios de potencia eléctrica que tratará residuos agrícolas procedentes de invernadero.

Así mismo, "Agroenergética de Algodonales", en Palenciana, pondrá en marcha una central de generación eléctrica de 5 MW que utilizará como combustible orujo de aceituna. Por último, la empresa "Severaes", también en la provincia de Córdoba, utilizará residuos de poda del olivo para generar electricidad mediante tecnología de gasificación.

Por otro lado, en 2006 se presentaron una decena de solicitudes con una inversión total de 10,6 millones de euros, relativas al preprocesado de la biomasa, -por ejemplo el astillado de residuos forestales para la generación eléctrica en una fábrica de pasta de papel-, o acciones de logística de biomasa y fabricación de pellet con residuos de industrias forestales para uso en calefacción doméstica.



ioe

indalia

3. ANÁLISIS DEL SECTOR



Índice

1. Análisis del mercado de cogeneración	3
1.1 La cogeneración por sectores	7
1.2 Tamaño Potencial del mercado de la Cogeneración	10
1.3 La cogeneración basada en el concepto del calor útil	11
2. Análisis del mercado de las empresas de servicios energéticos (ESES o ESCOS)	16
2.1 Empresa de Servicios Energéticos en Europa	17
2.2 Empresa de Servicios Energéticos en España	18
3. Estudio preliminar del cliente	19
3.1 Características del sector del cliente potencial.....	20
3.2 Principales barreras al desarrollo del sector	23
3.3 Características de los invernaderos almerienses	24
3.4 La tecnología en el invernadero almeriense	28
3.5 Análisis de costes y facturación.....	28
3.6 Definición del cliente potencial.....	30
4. Grupos estratégicos	32
4.1 SAT y Cooperativas agrarias en Almería	32
4.2 Proveedores/Competidores.....	33
4.3 Cajas de ahorro de Almería	33
4.4 Organismos competentes	33
4.5 Asociaciones de cogeneración y poligeneración	34
4.6 Grupos estratégicos en I+D+i	34
5. Competidores actuales y potenciales	36
5.1 El competidor clásico.....	36
5.2 Otras alternativas de energía. Competencia verde	36
5.3 Competidores	37
5.4 Suministradores	39
5.5 ESEs	40
6. Posicionamiento	43
7. Cuotas de mercado	43
8. Resultados económicos	44
9. Estructura de costes típicos en un proyecto de poligeneración bajo enfoque 'ESE'	44
9.1 La decisión de inversión	44
9.2 Costes asociados a cada proyecto	45
9.3 Aspectos económicos clave	50
9.4 Financiación	51



10. Estrategias de defensa frente a competidores.....	52
11. Proveedores	53
11.1 Poder de negociación de los proveedores.....	53
11.2 Principales proveedores de maquinaria.....	61
11.3 Distribuidores de gas natural	64
12. Tendencias innovadoras del sector.....	65
12.1 Tetrageneración (generación de electricidad, calor, frío y CO₂).....	65
12.2 Fertilización carbónica: Fundamentos y tecnologías disponibles	68
13. Productos y servicios sustitutos	77
13.1 Calderas tradicionales	77
13.2 Electricidad	78
13.3 Energías renovables	78
13.4 Servicios sustitutos	81
14. Barreras de entrada y salida	84
15. Canales de distribución, comunicación y ayudas	86
15.1 Canales de distribución	86
15.2 Comunicación.....	86
15.3 Ayudas	89

ioe indalia
oportunidades
energéticas



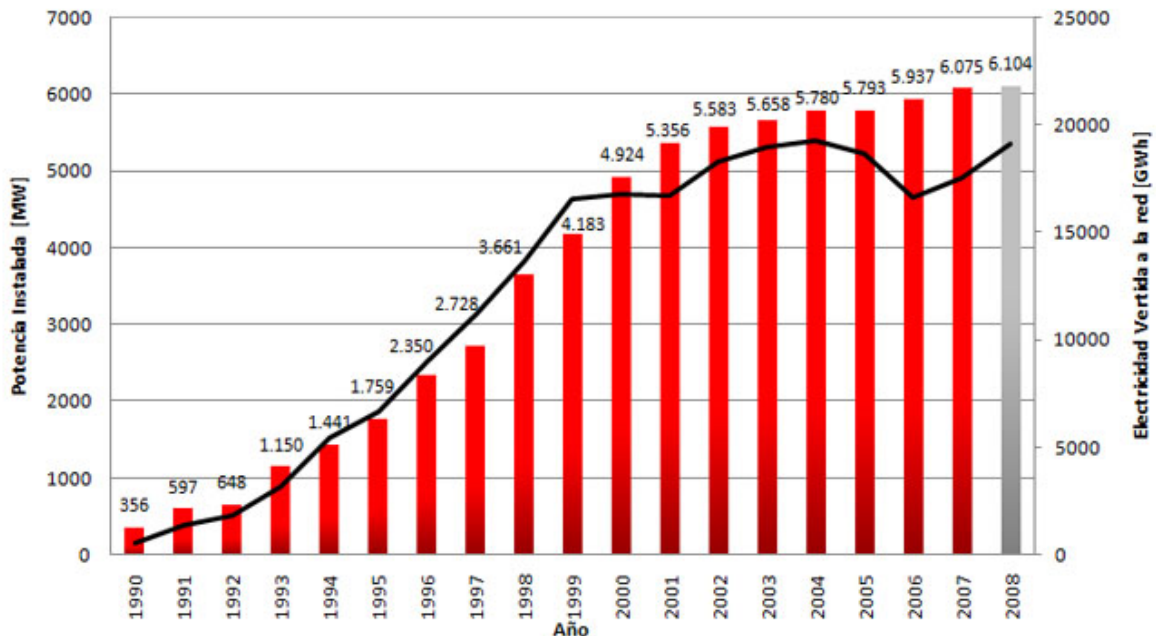
1. Análisis del mercado de cogeneración

Según el Informe de la Asociación Española de Cogeneración, Acogen, “Cogeneración en España” presentado en Abril de 2008, la cogeneración cubre el 12% de la demanda eléctrica en el territorio nacional. Concretamente supone 6000MW de potencia instalada. La cogeneración por si sola supone más capacidad de generación que las eólicas y las solares juntas.

La cogeneración cubre el 10% del esfuerzo nacional para cumplir con Kioto y ahorra al año en energía primaria 1 millón de tep (7 millones de barriles de petróleo), 40 millones de m³ de agua y evita al año 10 millones de toneladas de emisiones de CO₂.

Más del 90% de la potencia instalada está concentrada en el sector industria y el resto en el sector servicios. La cogeneración consume más del 20% del gas natural en España, que supone el 40% del consumo nacional de gas de la industria. La cogeneración es el mayor productor de electricidad en Régimen Especial con un 42% de la producción total y representa el 9,4% de la producción de electricidad en España

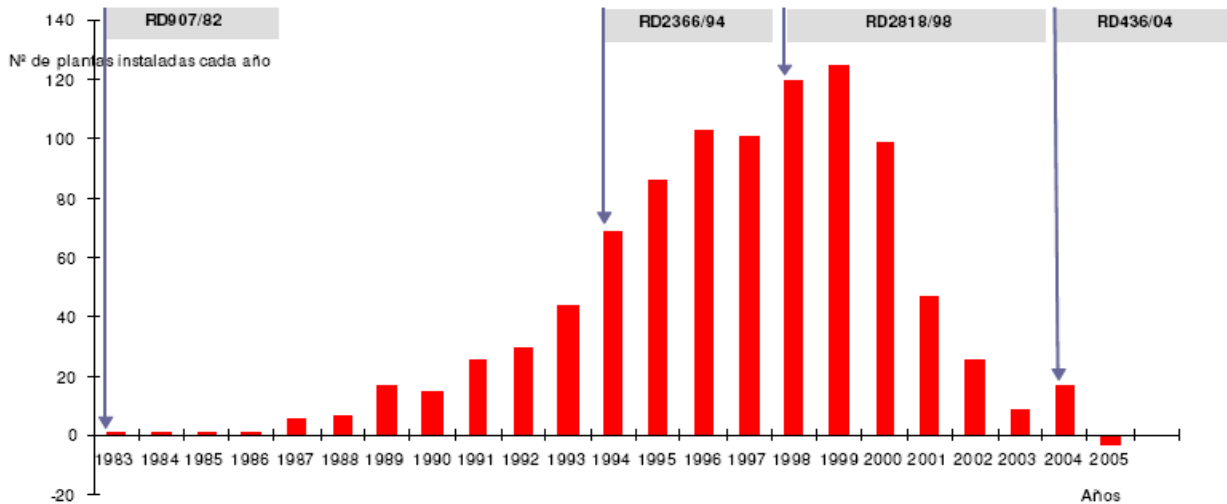
Evolución de la potencia de cogeneración (MW) y de la energía entregada a la red en España (GWh)



La cogeneración se ha movido en España impulsada por la **regulación** energética y en un entorno de liberalización asimétrica gas-electricidad.



Plantas de cogeneración instaladas cada año. Datos España.
Fuente IDAE - CNE

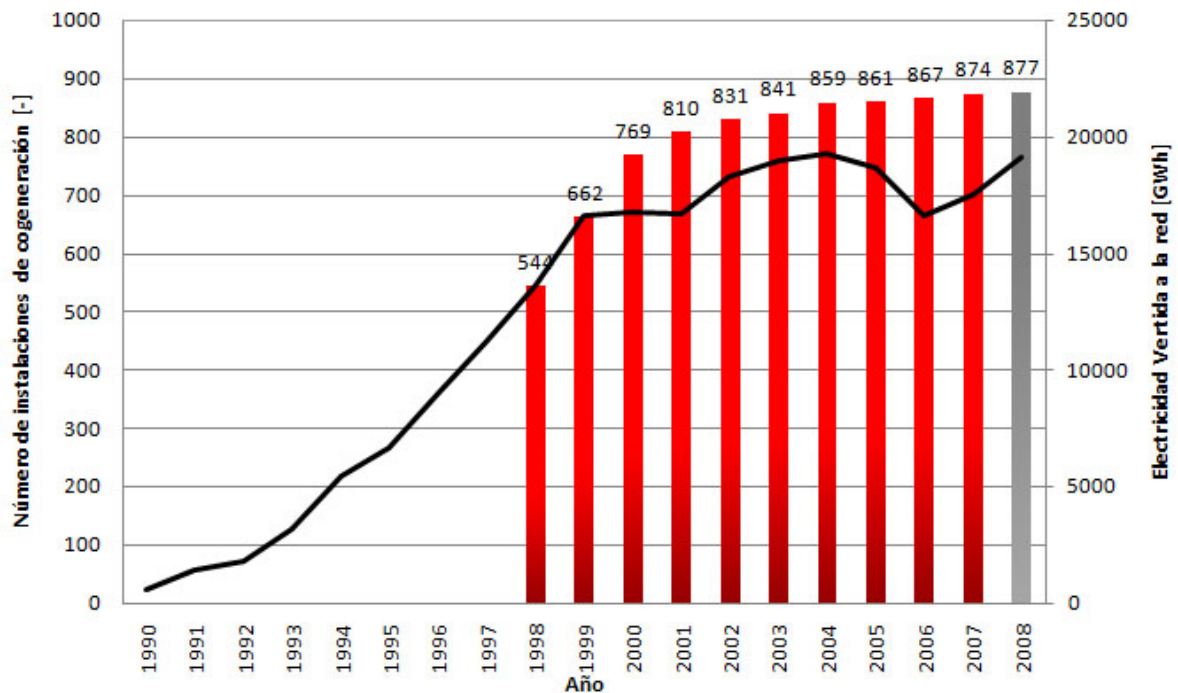


La cogeneración supuso en 2007 un ahorro de 900 millones de euros en la factura energética española; y un ahorro cercano a los 3.000 millones de euros en toda esta Legislatura. Integra **880 plantas industriales**, genera más de 4.500 empleos directos, más de 10.000 puestos de trabajo indirecto y factura más de 3.800 millones de euros y es una herramienta para elevar la competitividad de las empresas españolas.



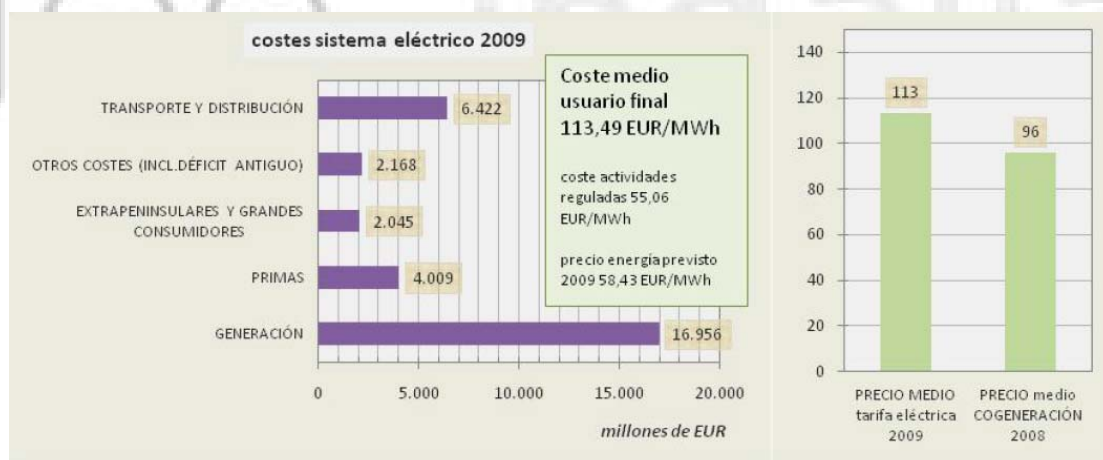


Evolución del número de instalaciones de cogeneración (MW) y de la energía entregada a la red en España (GWh)



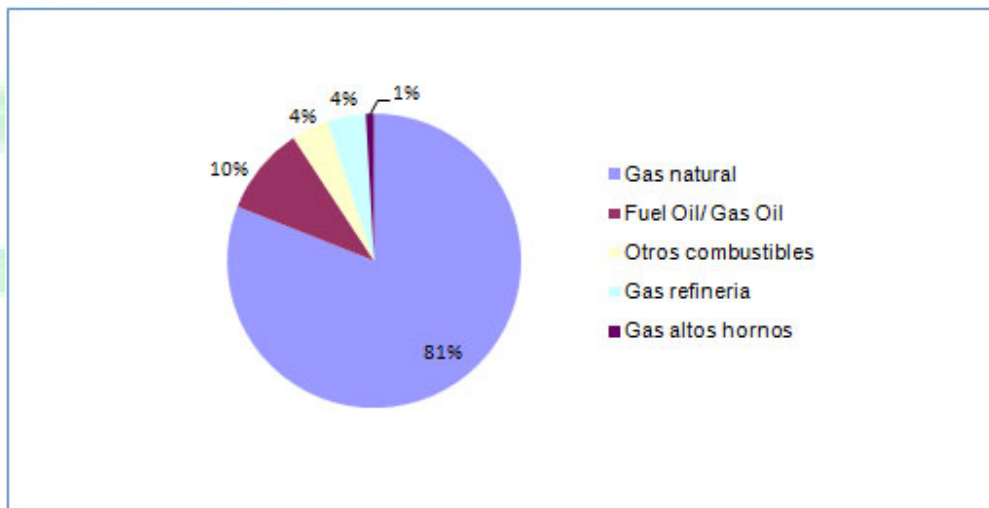
Fuente: CNE, Información Estadística sobre las Ventas de Energía del Régimen Especial (Agosto 2008)

En la siguiente gráfica se resume los factores que contribuyen al ahorro por parte de la cogeneración





El **combustible** más empleado en cogeneración es Gas Natural (80%), seguido de fuel oil o gas oil (10%).



Fuente: MYTIC. Libro de la Energía en España 2007

1.1 La cogeneración por sectores

La cogeneración en España está presente en especial en el sector industrial, que cuenta con el 89 % de las instalaciones y con una potencia eléctrica instalada de cogeneración del 95 %.

Cogeneración en el sector industrial

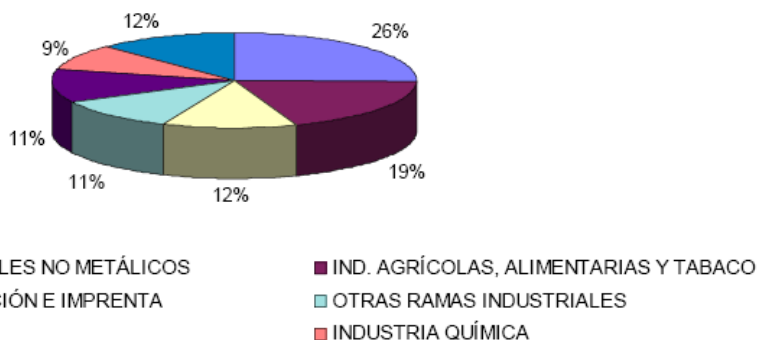
Los sectores con mayor grado de penetración son el químico, refino de petróleo, papelerero, cerámico, alimentario y textil con 635 plantas de cogeneración y 4685 MWe de potencia eléctrica instalada. Estos sectores se caracterizan por tener un elevado peso de la componente energética en su estructura de costes (sectores intensivos en energía).

Así mismo, otro factor que ha pesado en la mayor introducción de la cogeneración en estos sectores son sus extensos programas de trabajo. En media, podría decirse que la cogeneración trabaja 3 turnos diarios (6000 horas al año de las 8760).

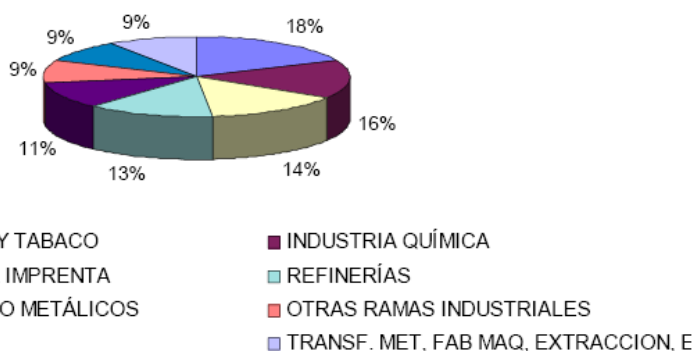
El calor de cogeneración, en estos sectores, suele emplearse en forma de vapor, agua caliente o agua fría, que intervienen en los procesos de fabricación de los distintos productos.



% Instalaciones de cogeneración en subsectores de la Industria



% Potencia eléctrica instalada de cogeneración en subsectores de la Industria

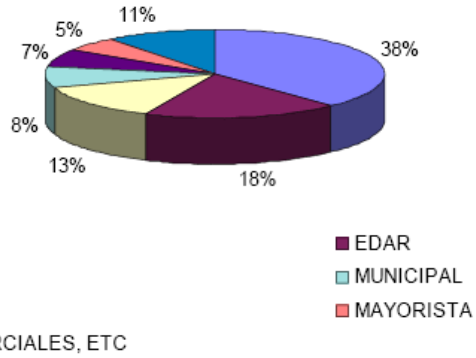


Cogeneración en el sector servicios

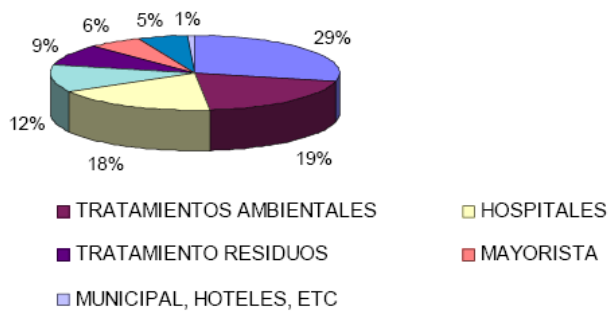
El sector servicios cuenta con 76 instalaciones y 280 MWe de potencia eléctrica instalada. Destacan los hospitales como centros donde más se han integrado los sistemas de cogeneración. Hay que notar que los hospitales funcionan todos los días del año y tienen un gran consumo de energía cogenerable (vapor para esterilización, agua caliente para lavandería, climatización) También destacan las aplicaciones en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), donde el calor de cogeneración se emplea para reducir el volumen de lodos húmedos y de este modo abaratar su posterior transporte (menor volumen) y tratamiento.



% Instalaciones de cogeneración por actividades en el sector servicios



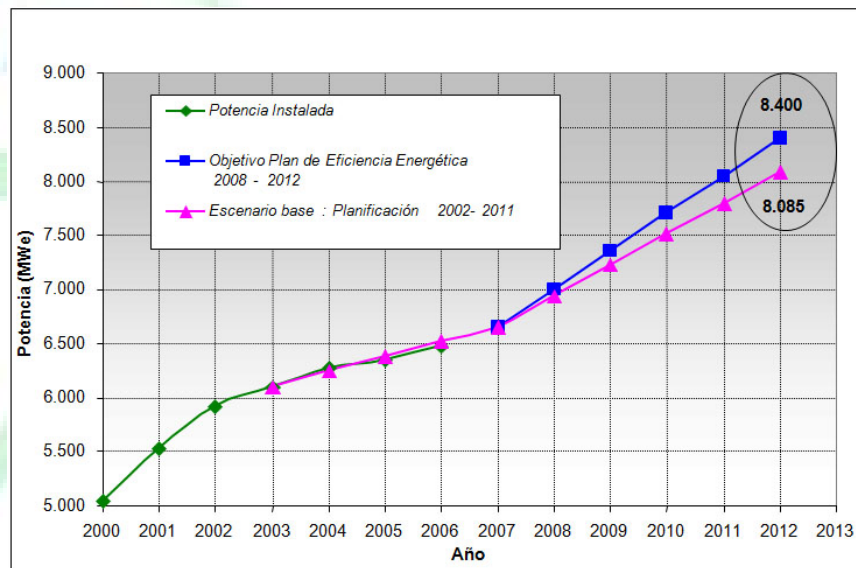
% Potencia eléctrica instalada de cogeneración por actividades en el sector servicios





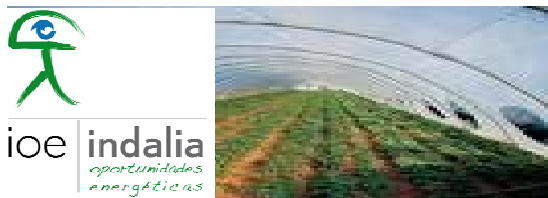
1.2 Tamaño Potencial del mercado de la Cogeneración

Existe un gran **potencial** para instalaciones de cogeneración de alta eficiencia que debe utilizarse. El Instituto para la diversificación y el ahorro de energía (IDAE) establece la potencia instalada en cogeneración en 8400 MW en el 2012 (Objetivo del Plan de Eficiencia Energética).



Con la cogeneración de alta eficiencia se pretende:

- Disminuir de las importaciones por concepto de combustible (ahorros en la balanza de pagos del país).
- Reducir de emisiones de gases de efecto invernadero. (Herramienta para el cumplimiento del Protocolo de Kyoto).
- Disminución de pérdidas en el sistema eléctrico e inversiones en transporte y distribución. Aumento de la garantía de potencia y calidad del servicio eléctrico.
- Aumento de la competitividad industrial y de la competencia en el sistema eléctrico.
- **Promoción de pequeñas y medianas empresas de construcción y operación de plantas de cogeneración.**



1.3 La cogeneración basada en el concepto del calor útil

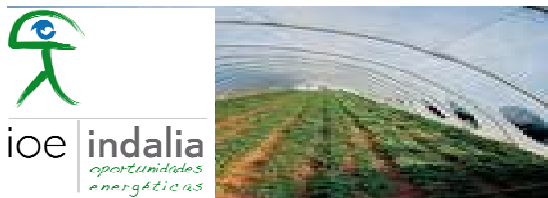
Otro punto a tener en cuenta son las perspectivas vertidas por el estudio del IDAE "ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE COGENERACIÓN DE ALTA EFICIENCIA EN ESPAÑA 2010-2015-2020" (Apartado 3: Potencial de calor útil) La Directiva 2004/8/CE regula el fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de **calor útil**. En su artículo 3, la Directiva define el calor útil como *calor producido en un proceso de cogeneración para satisfacer una demanda económicamente justificable de calor o refrigeración, por lo que el potencial de cogeneración ha de estar basado en el calor de tipo útil que se demande en un proceso.*

La estimación se realiza en base al conocimiento de los procesos o demandas térmicas según el tipo de usuario. En el caso de la industria, este calor está ligado al proceso productivo; en el caso del sector edificios -doméstico y comercial- todo el calor es cogenerable; en el caso de cogeneraciones para procesos de tratamiento de residuos todo el calor también se ha considerado potencialmente cogenerable.

La situación en 2005 de potencial de calor útil y la previsión de demanda hasta el 2020 se reflejan en la tabla siguiente. En dicha tabla se observa que el mercado más cuantioso es el secundario, que representa casi el 70% del total de potencial de calor útil. Destacan actividades como el papel y cartón, industria química e industria de la alimentación. El número actual de potencial de calor útil en 2005 ascendía a 145.889 GWh anuales, estableciendo como previsión para el 2020 la cifra de 204.973 GWh al año. Esto supone un incremento del 40% en todo el periodo (2004 - 2020), con un incremento anual medio del 2,1%.

ACTIVIDAD	Año 2004	Previsión 2010	Previsión 2015	Previsión 2020
SECTOR SECUNDARIO				
SECTOR INDUSTRIAL				
Papel y cartón	14.351	16.159	17.494	19.407
Textil	6.687	7.530	8.151	8.201
Química	28.970	32.620	35.314	35.170
Alimentación	15.305	17.233	18.657	23.056
Minerales no metálicos	9.804	11.039	11.951	10.335
Resto industria	13.991	15.754	17.055	22.857
BIOETANOL	870	3.498	3.655	3.820
REFINO DE PETRÓLEO	11.280	12.573	13.716	14.621
TOTAL SECTOR SECUNDARIO	101.258	116.406	125.993	137.467
SECTOR TERCIARIO: RESIDENCIAL Y COMERCIAL				
Actividades domésticas	34.321	42.936	50.504	51.912
Actividades comerciales	10.310	12.898	15.171	15.594
TOTAL RESIDENCIAL Y COMERCIAL	44.631	55.834	65.675	67.506
TOTAL	145.889	172.240	191.668	204.973

Tabla . Potencial de calor útil en GWh anuales para sistemas de cogeneración



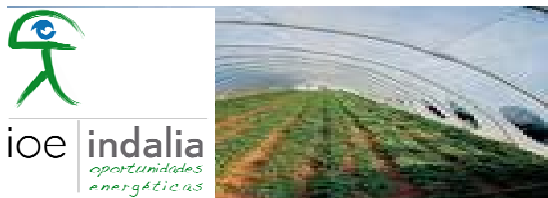
El potencial tecnológico de cogeneración de alta eficiencia obtenido se indica en la siguiente tabla para el año 2004, y en la inmediatamente posterior, las previsiones de los años 2010, 2015 y 2020. Se detalla para cada sector y actividad el potencial tecnológico en MW eléctricos, el ahorro de energía primaria logrado, el calor útil que se satisface con dicho potencial tecnológico, la energía eléctrica generada y las horas medias de utilización de la cogeneración.

En los datos expuestos es destacable la existencia de potencial tecnológico en 2004 será de 17.237 MW eléctricos, repartidos en el sector secundario y terciario en una proporción de 62% y 38% respectivamente, siendo su presencia en el sector terciario, aunque minoritaria, significativa con la existencia de un potencial de 6.414 MW eléctricos.

ACTIVIDAD	Potencial tecnológico (MW)	Ahorro de energía primaria (%)	Calor útil (GWh anuales)	Electricidad de cogeneración (GWh)	Horas de utilización
SECTOR SECUNDARIO					
SECTOR INDUSTRIAL					
Papel y cartón	1.270	15%	13.814	10.674	8.404
Textil	898	15%	4.910	4.311	4.800
Química	2.255	13%	18.843	14.132	6.260
Alimentación	1.427	13%	10.345	8.375	5.870
Minerales no metálicos	1.185	16%	7.786	7.202	6.080
Resto industria	2.270	17%	10.829	10.552	4.648
BIOETANOL	88	23%	798	709	8.095
REFINO DE PETRÓLEO	1.430	21%	10.870	12.014	8.402
TOTAL SECTOR SECUNDARIO	10.823	-	78.195	67.969	6.280
SECTOR TERCIARIO: RESIDENCIAL Y COMERCIAL					
Actividades domésticas	5.220	16%	15.266	19.842	3.801
Actividades comerciales	1.194	16%	4.450	5.086	4.258
TOTAL RESIDENCIAL Y COMERCIAL	6.414	-	19.716	24.928	3.886
TOTAL	17.237	-	97.911	92.897	5.389

Potencial tecnológico en el año 2004 para sistemas de cogeneración que aportan calor útil

En el sector industrial las actividades de mayor potencial son el papel y cartón y las **industrias de la alimentación**. El ahorro de energía primaria oscila entre el 13% y el 23% dependiendo de la actividad. Respecto a las previsiones, para el año 2020 se espera un incremento del potencial tecnológico del 38% en el sector secundario y del 51% en las actividades residenciales y comerciales respecto al año 2004, lo cual supone una previsión de potencial tecnológico de una eficiencia total de 24.606 MW eléctricos.



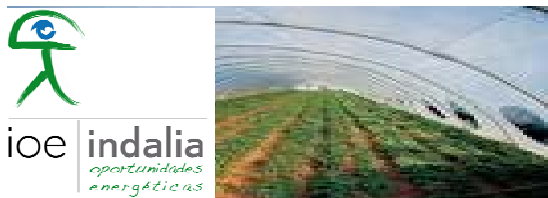
ACTIVIDAD	Año 2010			Año 2015			Año 2020		
	Calor útil (GWh)	Electricidad de cogeneración (GWh)	Potencial tecnológico (MWe)	Calor útil (GWh)	Electricidad de cogeneración (GWh)	Potencial tecnológico (MWe)	Calor útil (GWh)	Electricidad de cogeneración (GWh)	Potencial tecnológico (MWe)
SECTOR SECUNDARIO									
SECTOR INDUSTRIAL									
Papel y cartón	15.555	12.019	1.430	16.839	13.012	1.548	18.681	14.435	1.718
Textil	5.529	4.854	1.011	5.985	5.255	1.095	6.022	5.287	1.101
Química	21.217	15.913	2.539	22.969	17.227	2.749	22.875	17.156	2.738
Alimentación	11.648	9.430	1.607	12.611	10.209	1.740	15.584	12.616	2.150
Minerales no metálicos	8.767	8.110	1.334	9.491	8.779	1.444	8.208	7.592	1.249
Resto industria	12.194	11.881	2.556	13.201	12.862	2.767	17.692	17.238	3.709
BIOETANOL	3.209	2.853	352	3.353	2.981	368	3.504	3.115	385
REFINO DE PETRÓLEO	12.116	13.391	1.584	13.218	14.609	1.739	14.090	15.573	1.853
TOTAL SECTOR SECUNDARIO	90.235	78.451	12.423	97.667	84.934	13.450	106.656	93.012	14.903
SECTOR TERCIARIO: RESIDENCIAL Y COMERCIAL									
Actividades domésticas	21.720	24.823	6.531	25.548	29.198	7.682	26.261	30.012	7.896
Actividades comerciales	5.567	6.362	1.494	6.548	7.484	1.758	6.731	7.692	1.807
TOTAL RESIDENCIAL Y COMERCIAL	27.287	31.185	8.025	32.096	36.682	9.440	32.992	37.704	9.703
TOTAL	117.522	109.636	20.448	129.763	121.616	22.890	139.648	130.716	24.606

Potencial tecnológico previsto, años 2010, 2015, 2020 para sistemas de cogeneración que aportan calor útil

Este estudio también presenta diferentes escenarios de evolución de la Cogeneración:

Los escenarios que se han utilizado para determinar el potencial de cogeneración de alta eficiencia tienen su origen en el grado de saturación en el año 2004 de cada actividad contemplada. A partir de este punto, se plantearon dos escenarios siguientes:

- Escenario de crecimiento vegetativo.** Supone mantener el grado de saturación actual hasta el 2020, lo cual implica un cierto crecimiento de la cogeneración debido al crecimiento en la demanda de las actividades correspondientes. Como se ha indicado en capítulos anteriores, en general la previsión de la demanda de calor útil posee un crecimiento moderado, lo cual se refleja en los sistemas de cogeneración instalados. La única excepción en este escenario consiste en la previsión de plantas de tratamiento de purines de cerdo, cuya cifra prevista corresponde a 322 MWe instalados a alcanzar en el año 2008
- Escenario optimista con políticas de impulso.** Este escenario supone un aumento de los grados de saturación sectoriales y se ha proyectado teniendo en cuenta los objetivos de la Directiva 2004/8/CE que pretende aumentar la penetración de los sistemas de cogeneración. Este escenario se basa en conseguir los siguientes objetivos para la actividad industrial, residencial y comercial:
 - Alcanzar una saturación del 63% del potencial en la industria, 70% en el sector refino de petróleo y 78% de producción de bioetanol
 - Conseguir elevar la penetración en el sector terciario doméstico-comercial hasta el 3% en actividades domésticas y hasta el 20% en hospitales, oficinas, hoteles, centros comerciales y edificios oficiales



En el caso de cogeneraciones para tratamiento y valorización de residuos este escenario se basa en los siguientes objetivos:

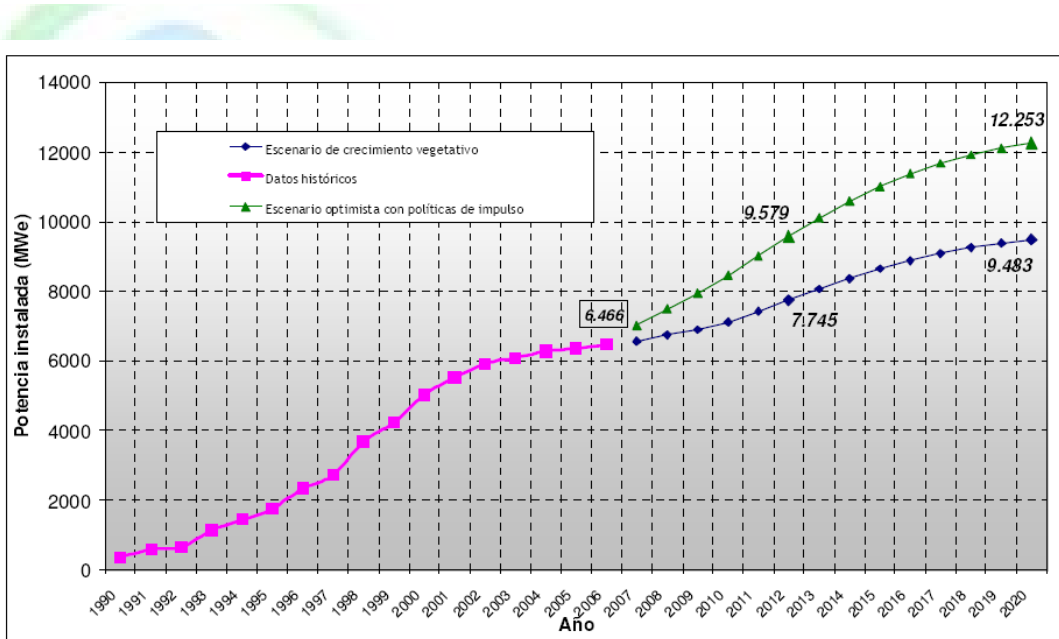
- Incrementar un 5% la penetración en las aplicaciones de tratamiento de lodos de EDAR.
- Alcanzar una potencia total instalada de 322 MWe en plantas de tratamiento de purines de cerdo.
- Lograr una potencia instalada del orden de 300 MW en plantas de tratamiento de residuos de almazara en el año 2010.
- Aprovechamiento de la totalidad del biogás de digestión, ya que este último es un recurso renovable autóctono.

ACTIVIDAD	Escenario crecimiento vegetativo	Escenario optimista con políticas de impulso
SECTOR SECUNDARIO		
Industria	53,7%	63,6%
Producción de bioetanol	56,8%	78,0%
Refino de petróleo	40,3%	70,0%
TOTAL SECUNDARIO	52,1%	64,8%
SECTOR TERCIARIO: RESIDENCIAL Y COMERCIAL		
Actividades domésticas	0,0%	3,0%
Actividades comerciales	14,7%	20,0%
TOTAL RESIDENCIAL Y COMERCIAL	2,7%	6,2%
TRATAMIENTO DE RESIDUOS		
Tratamiento de residuos de porcino	45,7%	45,7%
Tratamiento de lodos de EDAR	41,2%	46,2%
Tratamiento de residuos de almazara	32,2%	99,7%
Biogás de lodos de EDAR	0,0%	100,0%
Biogás de residuos de vacuno	0,0%	100,0%
TOTAL TRATAMIENTO RESIDUOS	19,1%	81,1%

Grado de penetración previsto para el año 2020 en los escenarios de crecimiento considerados



También se presentan en este estudio los escenarios de evolución de la Potencia Instalada hasta el año 2020 según los dos escenarios planteados, el de crecimiento vegetativo que alcanzaría casi los 9.500 MWe y escenario optimista 12.300 MWe.



ioe indalia
oportunidades
energéticas



2. Análisis del mercado De las Empresas de Servicios Energéticos (Eses O Escos)

Aunque IOE no será expresamente una ESCO (no cobra de los ahorros sino de los precios de las utilities fijados en base al mercado de utilities y a los aumentos productivos estimados) tiene una gran parte del modelo de negocio común a este tipo de empresas, incipientes en estos últimos años.

El concepto de las Energy Service Companies (ESCOs) o Empresas de Servicios Energéticos (ESEs) varía de país en país, por lo que no es posible dar una definición precisa.

Las ESCOs actúan desarrollando proyectos relacionados con un gran espectro de medidas y asumen los riesgos técnicos y económicos asociados con el proyecto.

Típicamente los servicios ofrecidos por la ESCO son:

- Desarrollo, diseño y financiamiento de proyectos de ahorro de energía;
- Instalación y mantenimiento del equipo eficiente;
- Medición, monitoreo y verificación de los ahorros generados por el proyecto; y
- Asumir el riesgo de que el proyecto evitará los consumos de energía garantizados.

El mercado de servicios energéticos es una alternativa al mercado tradicional pero tiene la limitación de los instrumentos tradicionales:

- Necesitan ser impulsados y mantenidos desde fuera del mercado (actuación directa de la Administración: recursos económicos e inspección)
- Coyunturales: económicos, seguridad de suministro, medioambientales

Un servicio energético es un beneficio físico, utilidad o ventaja derivados de la combinación de:

- Una energía.
- Tecnología eficiente energéticamente.
- Una acción (operaciones, mantenimiento y control necesarios para prestar el servicio).
- Basado en un contrato.
- Que lleve a una mejora de la eficiencia energética verificable y mensurable o estimable y un ahorro de energía.



Esquema de actuación de una ESE (Fuente IDAE)



2.1 Empresa de Servicios Energéticos en Europa

El McKinsey Global Institute (MGI), en su informe "Capturing European energy productivity opportunity" de septiembre de 2008, identifica **siete áreas con importantes oportunidades de negocio** asociadas a la mejora de la eficiencia energética: elementos constructivos, aparatos eléctricos, transporte, gestión de demanda, soluciones energéticas particularizadas por tipo de cliente, servicios energéticos y financiación de inversiones. Junto a estas oportunidades de negocio, también la eficiencia energética se presenta como un elemento de competitividad para las empresas existentes, y más en un contexto de crecientes precios energéticos.

En la actualidad, el negocio de los servicios energéticos en Europa supone un mercado de **50 billones de euros** anuales. Es hoy por hoy un mercado muy fragmentado con un gran número de pequeñas empresas y algunas divisiones de grandes compañías energéticas como ENEL, EON o Scottish Power. El modelo de negocio de estas compañías depende del tipo de servicio ofrecido. Servicios intensivos en capital, tales como la cogeneración o el 'district heating', pueden obtener rentabilidades del 10%, otros como los servicios de mantenimiento industrial del 3 o 4%.

Sólo las posibilidades de ahorro en iluminación en el sector comercial de la Unión Europea podrían proporcionar unos ingresos globales para las ESCOs según MGI de **100 millones de euros anuales**. Teniendo en cuenta que la iluminación sólo constituye un 10% del consumo energético del sector comercial, nos podemos hacer una idea del gran potencial de actuación.

La eficiencia energética ofrece nuevas oportunidades de negocio a bancos e inversores institucionales. También para compañías energéticas, que en muchas ocasiones disponen de capacidad propia suficiente para financiar este tipo de proyectos. Algunos ejemplos importantes son el fondo de 18 billones de dólares destinado por el 'Bank of America' a inversiones verdes, que incluye préstamos preferentes para mejoras de eficiencia en hogares. Varios bancos holandeses han comenzado a ofrecer créditos con descuentos siempre que vayan dirigidos a mejorar la eficiencia energética de hogares.



Las oportunidades de negocio asociadas a la eficiencia energética son importantes, pero **todavía no acaban de despegar este tipo de negocios y los ciudadanos no acometen apenas inversiones en eficiencia**. Según el MGI, esto se debe a que las oportunidades de mercado y los incentivos a invertir en eficiencia por parte de los consumidores se ven mermados por fallos de mercado como la no internalización de la totalidad de costes medioambientales en los precios de la energía, la falta de información o el hecho de que el agente que se beneficia de los ahorros energéticos del edificio en algunas ocasiones es distinto del propietario o constructor de éste (arrendatario-propietario)... También incluso se podrían considerar algunos elementos de carácter sociológico (pereza, inercia, etc.).

En tiempos de crisis no debemos mirar a otro lado cuando nos planteen cuestiones como la eficiencia energética, ya que a sus beneficios medioambientales se une su papel como potencial yacimiento de empleo y riqueza, pudiendo jugar un papel clave para la economía española, al igual que ya lo están haciendo las renovables.

2.2 Empresa de Servicios Energéticos en España

Desde el MITyC se está trabajando desde el punto de vista normativo en la definición de contratos que permitan la contratación de empresas energéticas por el Sector Público, y que puedan servir de modelo para su extensión a los ámbitos privados siguiendo la Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo.

La creación de un mercado de servicios energéticos que proporcione oportunidades de negocio para las Empresas de Servicios Energéticos es una de las medidas prioritarias de este Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (2008-2016), además de los beneficios inherentes al aumento de la eficiencia y el ahorro energético que supone el producto de estas empresas. Según el propio ministerio, en **España existe un gran mercado potencial** para este modelo de negocio que podría tener un impacto inmediato en la creación de nuevas empresas, en la transformación de algunas de las existentes para adaptarse a una demanda nueva de servicios de mayor valor añadido y, como consecuencia de lo anterior, en la creación de un elevado número de empleos directos e indirectos asociados a los servicios energéticos en la edificación.

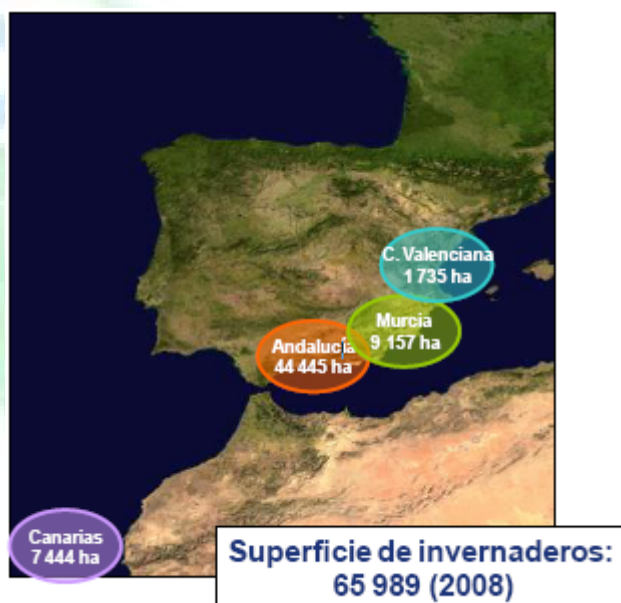
Para impulsar este mercado, en los últimos meses se ha venido trabajando en tres principales líneas de actuación:

- **Actuaciones normativas**, principalmente centradas en la definición de contratos que permitan la contratación de estas empresas por el Sector Público, y que puedan servir de modelo para su extensión a los ámbitos privados.
- **Actuaciones financieras**, dirigidas a facilitar el acceso a fuentes de financiación. En este sentido se está en contactos avanzados con el Banco Europeo de Inversiones, quien tiene gran interés en la apertura de una importante línea de financiación para este sector.
- En tercer lugar, se están diseñando **actuaciones de información** que den a conocer las empresas de servicios energéticos al público en general, y actuaciones de formación que sirvan para la reorientación de las actividades de instalación y mantenimiento hacia los servicios energéticos.



3. Estudio preliminar del cliente

Según los últimos informes proporcionados por COTEC, Andalucía es la Comunidad Autónoma española con mayor superficie de invernaderos, 44.445 ha en 2008.



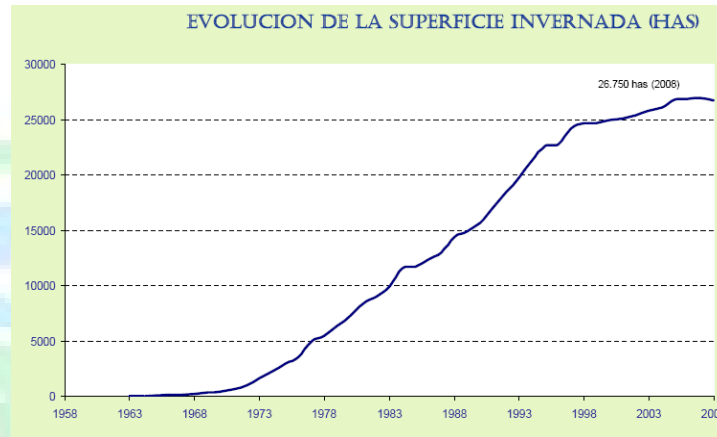
Y Almería presenta la mayor concentración mundial de invernaderos: 26.750 has en 2008.



Foto: Vista aérea de Almería



La evolución de la superficie de invernaderos en Almería se puede observar en el siguiente gráfico:



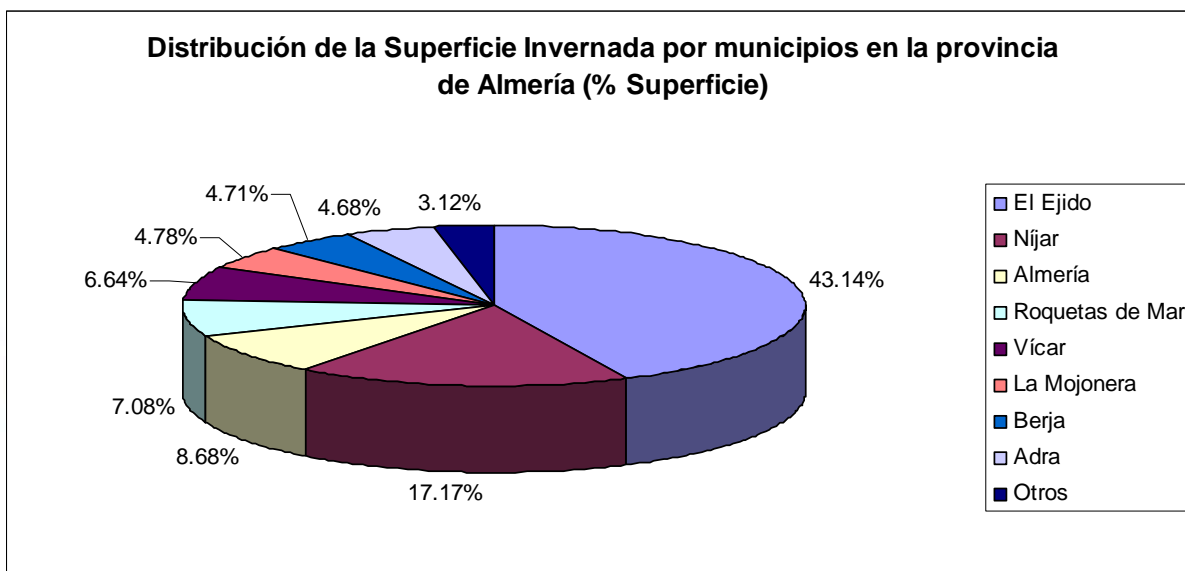
3.1 Características del sector del cliente potencial

En términos generales, el modelo agrícola intensivo almeriense es considerado un modelo consolidado, capaz de resistir fuertes crisis, como las habidas a lo largo de la historia reciente, pero que necesita dimensionarse para hacer frente al futuro sin complejos. Dado que es un modelo intensivo, no sólo en cuanto a la producción, sino también en cuanto a la inversión en capital, tecnología y mano de obra, está obligado a un constante ajuste para no perder su competitividad y mantener los mercados. Además el sector puede ser caracterizado de la siguiente forma:

- **Sector homogéneo:** ya que todas las empresas que se dedican a esta actividad industrial tienen acceso a gran parte de los conocimientos en cuanto a tecnología y recursos productivos existentes.

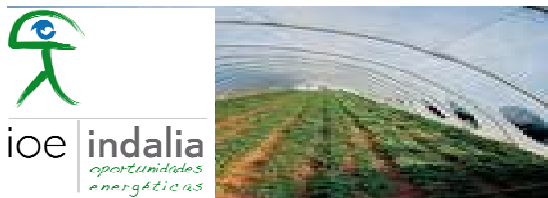
Aún tratándose de un sector homogéneo, existen algunas diferencias que deben tenerse en cuenta, por ejemplo, respecto al tamaño. Se han producido nuevos desarrollos de explotaciones agrarias con dimensiones medias-grandes, es decir superficies de cultivo en el tramo de 0,75 ha. y superiores a 10 ha. Esta situación ha implicado otros planteamientos y modelos empresariales productivos, que superan la estructura general del modelo, que se había caracterizado por la implantación de la pequeña explotación de base familiar. Actualmente, según datos recogidos en el Anuario 2005 de la Agricultura Almeriense, el 71% de las empresas del sector lo ocupan empresas familiares, 27% pequeñas y/o medianas empresas que comportan unos efectivos laborales entre 5/30 personas, y un 2% por grandes empresas con más de 50 trabajadores.

Respecto a la antigüedad (según el informe "Caracterización de los invernaderos de la provincia de Almería." De la Estación Experimental de las Palmerillas de Cajamar, 2004) el 69% de las explotaciones tiene menos de 10 años, y sólo el 4% tienen una vida superior a los 20 años. Respecto a informes anteriores (Año 2000) esta situación ha experimentado una leve mejoría. La localización geográfica también es un rasgo asociado a la homogeneidad. El siguiente gráfico muestra como la mayor parte de la superficie invernada se sitúa en el Poniente Almeriense, si bien otras comarcas como Níjar y Levante han experimentado incrementos importantes en los últimos años.



Fuente: Junta de Andalucía (2008-2009).

- **Sector maduro:** el proceso de maduración de la agricultura almeriense, se observa tanto en cuanto a superficie de cultivo, estabilizada en la campaña 2004/2005 en torno a las 45.000 ha., como en el volumen de producción, con 2,63 millones de toneladas, que supone un ligero descenso del 1,4% con respecto a la campaña anterior.
- **Sector fragmentado.** Existen multitud de empresas compitiendo por los mismos clientes. El grado de fragmentación depende de las barreras de entrada, y en este caso, el grado es alto. Según datos de cuota de mercado (informe "Caracterización de los invernaderos de la provincia de Almería." De la Estación Experimental de las Palmerillas de Cajamar, 2004), la mayor parte corresponde a empresas situadas en el Poniente (74%), siendo mucho menor esta cifra en otras comarcas como Levante (17%) o Alanzora (9%). Sociedades Anónima y Sociedades Limitadas (25%), Cooperativas y Sociedades Agrarias de Transformación (36%) y Alhóndigas (39%), son las tipologías empresariales que concentran la facturación y cuota de mercado del Sector (datos de la campaña hortofrutícola del 2004-05).
- **Alta productividad,** con empresas de tamaño familiar. Mientras que en 2005 para la producción agraria global el incremento de productividad fue mayor para el ámbito andaluz (11,54%) que para Almería (6,51%); en la consideración de las hortalizas este incremento es mayor para Almería (+6,51%) que para la Comunidad Autónoma globalmente considerada (4,84%).
- **Heterogeneidad de los productos en cuanto a niveles de calidad,** aunque la mayor parte de la producción y superficie cultivada se concentra en el tomate, el pimiento, la sandía, el melón y la lechuga. A continuación se muestran gráficos sobre la distribución de las exportaciones y la superficie de cultivos de los principales productos.



Cuadro I.

Superficie de cultivo en Almería (septiembre 2008).

Producto	Superficie (ha)	
	2008	2007
Calabacín	4.472	4.200
Pepino	4.551	4.036
Berenjena	1.622	1.495
Tomate	9.700	10.040
Judías verdes	1.259	1.745
Pimiento	7.039	8.202

Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

- **Sector dinámico**, que evoluciona adaptándose a las nuevas necesidades de los consumidores, a la vez que desarrolla la tecnología e incrementa la inversión en I+D. Asimismo, se trata de un sector que para el ámbito provincial consiguió tener un incremento, aunque leve (0,1%), en el número de ocupados en 2005, mientras que en el ámbito andaluz, esta cifra se ha visto reducida en un 2,38% en el mismo año.
- **Especialización en la exportación sobre todo a países de la UE y extracomunitarios.** En este sentido, la mayor parte de la producción, se concentra en Países Bajos, Alemania, Francia, Italia y Reino Unido.
- **Sector con gran adaptación.** Es un modelo agrícola que ha demostrado ya la fortaleza y capacidad de adaptación que posee:
 - a) Por la estabilidad en las hectáreas en cultivo compensando los ligeros incrementos de la superficie invernada en zonas del levante almeriense con la transformación de suelo agrario en industrial o residencial en el poniente, aunque se observan el incremento de la superficie cultivada en algunos municipios como Níjar, Pechina, Viator o Alhama, y la disminución en otros como El Ejido, Roquetas de Mar o Almería.
 - b) La cada vez mayor capacidad de respuesta ante plagas y enfermedades sobre la producción de los cultivos.
 - c) La reducción de los problemas sobre mano de obra gracias a los últimos procesos de regularización de trabajadores extranjeros y el último convenio colectivo.
 - d) Aumento del nivel de información y concienciación sobre el necesario cumplimiento de los límites máximos de residuos permitidos y sobre la necesidad de anticipación ante los cambios previstos en la reglamentación comunitaria o países miembros.



- e) Rápida respuesta de los agricultores a las necesidades de la comercialización en cuanto a la implantación de las normas de calidad UNE 155.001 sobre producción controlada, en cuanto a la estabilidad de la superficie dedicada a las principales especies hortícolas planificadas según las necesidades comerciales.
- f) Están surgiendo iniciativas de integración comercial buscando formar estructuras empresariales con mayor poder de respuesta ante las necesidades de la moderna distribución agroalimentaria.

3.2 Principales barreras al desarrollo del sector

Entre las dificultades a las que se enfrenta el sector de la agricultura intensiva en Almería se encuentra:

- La coyuntura económica: falta de liquidez y más difícil acceso a la financiación por la crisis financiera.
- Baja inversión en el sector agrícola debido a la crisis.
- Competencia desleal.
- Las compañías de seguros modifican condiciones, bajando riesgos a las cooperativas.
- Competencia de terceros países con costes más bajos.

En los próximos cinco años cabe esperar una mayor presencia de terceros países en el mercado, con oportunidades para el desarrollo en esos países de sus sectores secundario y terciario. Es probable que se produzca un aumento del tamaño medio de la explotación, pasando a fincas de entre 5 y 10 Has. El incremento de la eficiencia será suficiente para compensar la tendencia de los precios hacia la estabilidad o el decrecimiento en algunos productos. En cualquier caso, la competitividad del modelo de explotación agraria almeriense exigirá una reconversión, desde una gestión familiar hacia una gestión empresarial.

El incremento en los rendimientos por metro cuadrado se ha convertido en uno de los grandes objetivos del sector hortofrutícola almeriense. Una adecuada distribución a lo largo de las épocas tradicionales de cosecha de Almería, y una mejor adaptación a las necesidades de la gran distribución, deberían de ser suficientes para poder introducir en el mercado un volumen notablemente superior de producto sin que se resientan los precios.

- La lucha integrada ha dejado de ser una opción para los agricultores más avanzados, para pasar a ser una obligación para todos aquéllos que quieran mantenerse en los mercados. El esfuerzo investigador desarrollado durante los últimos años permite disponer de un creciente número de instrumentos para luchar efectivamente contra las plagas y enfermedades. La necesidad de favorecer la fauna auxiliar obligará a un mejor manejo del ecosistema generado dentro del invernadero.

Se están poniendo en marcha las primeras iniciativas de incorporación de valor añadido a los productos, mediante proyectos de cuarta y quinta gama y la creación de canales propios de distribución.



3.3 Características de los invernaderos almerienses

En la siguiente tabla se especifica la facturación según cultivo principal de la explotación de invernaderos (€/ha) en la provincia de Almería.

	Campaña 2005/06	Campaña 2006/07	Campaña 2007/08
Explotación dónde tomate > 50% superficie	51 924	57 898	56 544
Explotación dónde Pimiento > 50% superficie	39 896	47 771	52 476
Explotación dónde Pepino > 50% superficie	68 181	90 455	64 079
Explotación dónde Tomate + Pimiento + Pepino ≤ 50% superficie	43 834	43 649	49 655

Fte: Junta de Andalucía. Encuestas a empresarios del sector hortícola de Almería. Septiembre-Octubre de 2008

El sistema de producción en invernadero de Almería está constituido por explotaciones de pequeño tamaño, siendo la superficie media por explotación de 2,06 ha. Se considera explotación agrícola al conjunto constituido por una o varias fincas bajo la responsabilidad del empresario agrícola. Las fincas pueden ser contiguas o no. Cada finca constituye la unidad básica de producción de un modo autónomo, compuesta por invernaderos en número variable, una balsa y cabezal de fertirrigación. Salvo excepciones cada cabezal junto con la superficie que riega constituye una finca.

Superficie total invernada Almería campaña 2007/08	28 412
Superficie media de explotación	2.06
Nº invernaderos por explotación	2.34
Nº de explotaciones	13 792
Nº invernaderos total	32 274

Fte: 28.412 ha invernadas en Almería "Detección de cultivos bajo plástico en la provincia de Almería. Campaña 2008". CAP
Fte: Junta de Andalucía. Encuestas a empresarios del sector hortícola de Almería. Septiembre-Octubre de 2008

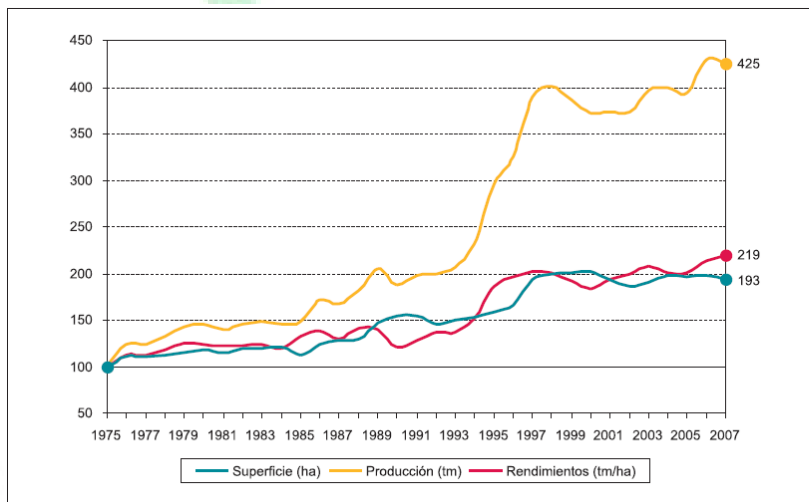
Según los resultados de encuestas realizadas a productores en 2002 por parte de la estación experimental de Cajamar (Las Palmerillas) publicados en el informe "La agricultura mediterránea en el siglo XXI", en el 60,4% de las fincas se dispone de electricidad, y el 86,9% disponen de almacén, siendo el tamaño medio de éste de 60m². Este almacén acoge el cabezal de riego, a la vez que sirve para guardar fitosanitarios, nutrientes y pequeño utillaje. El régimen de tenencia de la tierra es mayoritariamente en propiedad (89% de los agricultores), siendo el 65,2 % de la población menor de 45 años.



Distribución de los productores por edad

Edad	(%)
15-25	4,5
26-35	31,5
36-45	29,1
46-55	22,4
56-65	11,0
>65	1,4

En el siguiente gráfico se detalla la evolución de la superficie, producción y rendimientos por hectárea de los invernaderos en Almería.



EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA. ÍNDICE 1975=100

Fuente: Delegación de Agricultura y Pesca en Almería.

Un genuino representante de las estructuras de invernadero españolas lo encontramos en el invernadero parral o tipo Almería, muy presente en el Sureste de España, de concepción simple, construcción artesanal y bajo coste económico.

Según los datos de la campaña 2007/2008 de la Junta de Andalucía, la estructura de invernadero predominante es el parral multicapilla simétrico (raspa y amagado) con el 57,8%, y su número va en aumento y el parral plano con el 39,3% del total, aunque va disminuyendo y tiende a desaparecer.

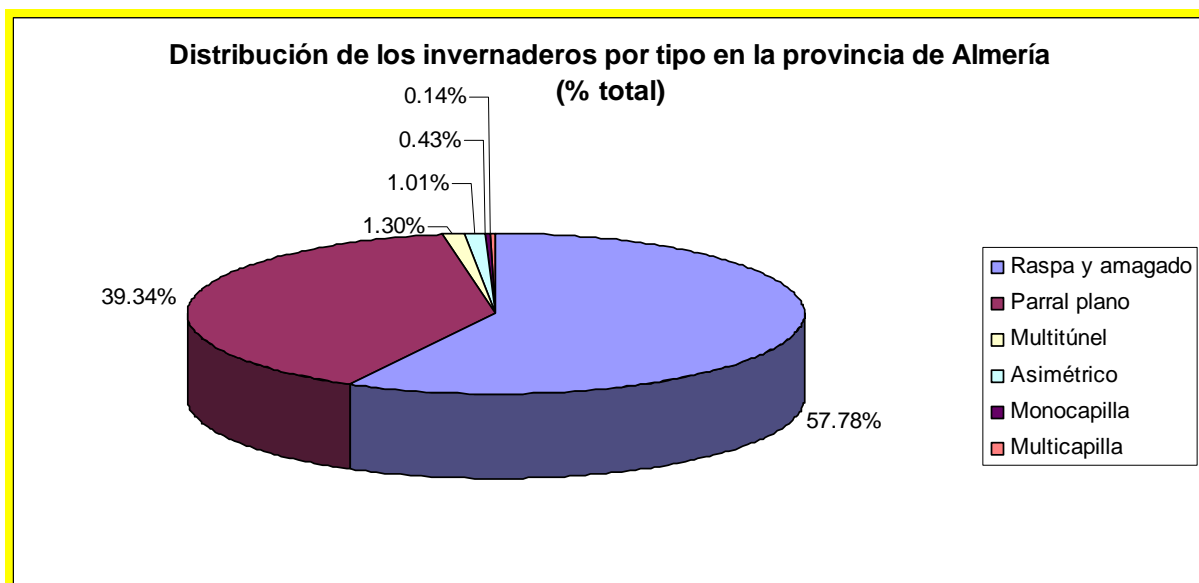


Gráfico Campaña 2007/2008. Fte: Junta de Andalucía. Encuestas a empresarios del sector hortícola de Almería. Septiembre-Octubre de 2008

A continuación, proporcionamos datos de la campaña 207/2008 del % de superficie por tipo de invernadero, incluyendo la superficie media y total por tipo de invernadero en la provincia de Almería.

Tipo de invernadero	% de la superficie	Superficie total por tipo de invernadero (ha)	Sup media por tipo de invernadero (ha/invernadero)
Raspa y amagado	66.3%	18 833.9	1.01
Parral plano	29.2%	8 291.4	0.65
Multitúnel	3.0%	855.2	2.04
Asimétrico	1.0%	271.0	0.83
Monocapilla	0.3%	71.7	0.51
Multicapilla	0.3%	88.8	1.91



Debajo, mostramos una tabla con el número de invernaderos según tipo por rango de superficie de la campaña 2007/2008:

	<= 1 ha	>1 ha y <=2 ha	> 2 ha y <=3 ha	>3 ha
Raspa y amagado	13 207	4 418	651	372
Parral plano	11 161	1 442	93	0
Multitúnel	140	233	0	47
Asimétrico	233	93	0	0
Monocapilla	140	0	0	0
Multicapilla	0	47	0	0

Fuente: Junta de Andalucía. Encuestas a empresarios del sector hortícola de Almería. Septiembre-Octubre de 2008

Esta tabla contiene los datos que más nos ayudarán a la cuantificación del mercado potencial, ya que nuestras unidades de tetrageneración serán idóneas para invernaderos de la provincia de Almería de superficies cercanas a 2 ha y superiores y de tipo multitúnel/multicapilla con plástico duro, policarbonato o cristal, de manera que la estanqueidad sea idónea tanto para la conservación del calor y frío como de la concentración de dióxido de carbono. Principalmente, por dimensiones y tipo de invernadero se tratará de clientes con perfil más empresarial y profesional, agricultores que tengan espíritu innovador y hayan incorporado previamente algo de tecnología a sus invernaderos

En cuanto a las zonas en las que iremos desarrollando nuestra actividad, en un primer lugar, el cliente potencial será de las características mencionadas arriba y de la zona de El Ejido, Vicar, Roquetas y La Mojonera, ya que la red de gas natural ya llega a estas zonas. También a Adra y Berja, ya que está prácticamente a punto de terminar su red de gas también. La empresa responsable de dichas conexiones es Gas Natural.

En el segundo y tercer año, nos dirigiremos también al Oriente almeriense, ya que se ha concedido la construcción de la conexión de gas natural a Endesa Gas y se estima que estará listo para entonces.

Está previsto que esta construcción se amplíe también hasta Moratalla y Lorca, pertenecientes a la Región de Murcia, que tras Almería es la provincia con mayor superficie de invernaderos. Del mismo modo, el CNE otorgó a Enagás la autorización para la construcción del gaseoducto de Cartagena-Lorca. Será nuestro objetivo abrir mercado en la Región de Murcia cuando dichas construcciones comiencen a estar listas, estimamos que a partir del año 4



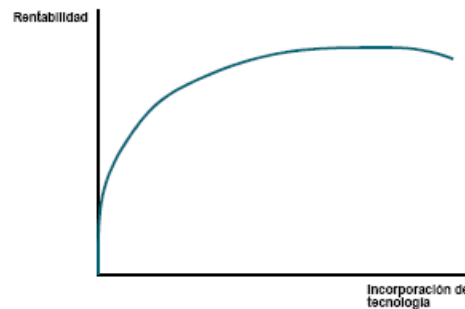
3.4 La tecnología en el invernadero almeriense

La tecnología aplicada a la agricultura intensiva en Almería ha incidido por dos vías en el incremento de las rentabilidades. Ha contribuido a mejorar las condiciones de producción, y a mejorar las condiciones de comercialización:

- Adelanto de la fecha de recolección.
- Adaptación de los productos a las demandas y necesidades de los consumidores (calibre, calidad, seguridad, sabor...)

En el modelo inicial de agricultura familiar, la acumulación e incorporaciones de elementos tecnológicos encuentra un límite de saturación a partir del cual los crecimientos son más incrementales y donde la sustitución de factores naturales factores tecnológicos es cada vez menos viable desde un enfoque de rentabilidad.

Relación entre Rentabilidad y Tecnología en una explotación intensiva en Almería

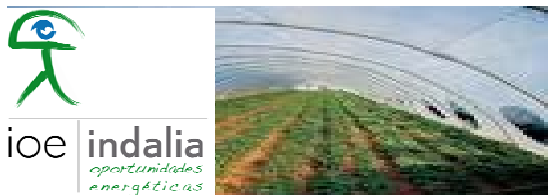


Fuente: Fundación Cajamar 2004

El modelo almeriense es un modelo, por contraposición al holandés, basado en el desarrollo y aplicación de tecnologías *intermedias*, que, por otra parte, son mucho más *sostenibles* desde el punto de vista energético. La estructura actual de rentabilidad, por consiguiente, se basa en la utilización de estas tecnologías que permiten *sobrefactorizar* factores naturales que son consustanciales a la zona de producción, como puede ser el clima. La estructura de explotación familiar actual no requiere, por consiguiente, la utilización de tecnologías extremas. Según este planteamiento, los factores o *vectores* de crecimiento de las rentas de los agricultores en el futuro, dado el nivel de saturación tecnológica y el paradigma productivo almeriense, deberían estar relacionados más con el incremento del precio del producto, vía incremento del valor añadido, que con la propia incorporación tecnológica.

3.5 Análisis de costes y facturación

En el informe de Fundación Cajamar "Análisis de la campaña hortofrutícola en Almería 2006/2007", aparece un análisis de la evolución de los costes de producción de una empresa agraria determinada. Para ello se consideró una estructura de costes para una explotación tipo, representada por un invernadero moderno tipo "raspa y amagado", de reciente construcción, con una capacidad productiva media-alta y con una superficie media de una hectárea. En este sentido,



se ponderaron las orientaciones productivas más frecuentes, como son: tomate; pimiento-melón; pepino-sandía; calabacín-calabacín; y judía verde-judía verde. Finalmente, se tuvieron en cuenta las dos principales zonas de producción en la provincia: las comarcas de Poniente y Levante. Esta estructura no se corresponde con la media de todo el sector: los costes totales se reducirían en el caso de invernaderos antiguos, aunque normalmente también lo harían los rendimientos; igualmente, en el caso de estructuras de mayor tamaño, los costes unitarios serían menores al poder beneficiarse de economías de escala. El resultado para las tres últimas campañas viene reflejado en la siguiente tabla.

ESTRUCTURA DE COSTES DE PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN TIPO. EUROS/HA.

	2004/2005		2005/2006		2006/2007		Variación
	Euros	% gtos anuales	Euros	% gtos anuales	Euros	% gtos anuales	%
Gastos corrientes							
Mano de obra	19.106	36,2	19.679	35,9	20.466	36,5	4,0
Semillas y plantones	3.908	7,4	4.064	7,4	4.186	7,5	3,0
Agua	1.250	2,4	1.287	2,3	1.359	2,4	5,6
Agroquímicos	8.028	15,2	8.092	14,8	8.235	14,7	1,8
- Fertilizantes	3.499	6,6	3.744	6,8	3.669	6,5	-2,0
- Fitosanitarios	4.529	8,6	4.348	7,9	4.565	8,1	5,0
Energía	983	1,9	1.081	2,0	1.121	2,0	3,7
Servicios	5.098	9,7	5.627	10,3	5.725	10,2	1,7
- Transporte	1.719	3,3	1.805	3,3	1.780	3,2	-1,4
- Comunicaciones	397	0,8	393	0,7	406	0,7	3,3
- Costes financieros y seguros	2.982	5,6	3.429	6,3	3.539	6,3	3,2
Otros gastos	1.458	2,8	1.502	2,7	1.547	2,8	3,0
Total gastos corrientes	39.831	75,4	41.332	75,4	42.638	76,1	3,2
Gastos de amortización							
Sustrato	2.445	4,6	2.506	4,6	2.506	4,5	0,0
Estructura de invernaderos	4.000	7,6	4.000	7,3	4.000	7,1	0,0
Plástico	2.723	5,2	3.131	5,7	3.085	5,5	-1,5
Sistema de riego	2.220	4,2	2.220	4,1	2.220	4,0	0,0
Balsa de riego	345	0,7	345	0,6	345	0,6	0,0
Otros	1.250	2,4	1.250	2,3	1.250	2,2	0,0
Total gastos de amortización	12.983	24,6	13.452	24,6	13.406	23,9	-0,3
Total gastos anuales	52.814	100	54.784	100	56.044	100	2,3

Fuente: Ministerio de trabajo; Estación Experimental de la Fundación Cajamar y empresas comercializadoras.

Según datos sobre producción, facturación, exportación y empleo directo, proporcionados por REPSOL YPF, responsable del proyecto CENIT MEDIODÍA:

(Campaña 2007/2008)

Almería

España

Producción (Mt)

2,951

5,0

Exportación (Mt)

1,661

-

Facturación (M€)

1.463

2.500

Empleo directo (personas)

39.400

80.000



La facturación en la campaña 2008/2009 ha superado los 2000 millones de euros en Almería. Las bajas producciones en muchas de las hortalizas básicas por inclemencias meteorológicas y otros factores han disparado los precios en origen rompiendo la tendencia a la baja de los últimos años.

3.6 Definición del cliente potencial

De cara a la definición del segmento de clientes potenciales es importante tener en cuenta que la maquinaria que barajamos para nuestro proyecto de creación de empresa es el motor alternativo de gas GE Jenbacher, y sus modelos principales (excepto el último que genera 4 MW) generan potencias desde los 250 KW a los 4 MW. Según General Electric, la utilización de GE Jenbacher para la cogeneración en invernaderos obtiene una operación eficiente con superficies medias de invernadero mayores o de alrededor de 2 ha.

El potencial de aplicación de la solución de poligeneración es razonablemente alto y debe ser definido detalladamente mediante estudios de campo.

Es necesario considerar las necesidades de espacio para albergar las unidades de cogeneración, urea y producción de frío si el proyecto lo requiere. Este espacio debe ser "sacrificado" por el agricultor a favor de la planta de tetrageneración y en el caso de no disponerse del mismo debido a la existencia de otros medios de generación más antiguos, como calderas supondrá un lucro cesante por pérdida de superficie útil del invernadero.

Es también importante definir claramente la cuantificación de la mejora productiva que supone la implantación de la cogeneración para nuestros clientes. Un estudio previo de la situación previa a la implantación y una comparación a los resultados y costes posteriores resultará imprescindible en cada caso particular.



En resumen, el cliente potencial tiene el siguiente perfil:

- Agricultor o gestor de invernadero en explotación en la provincia de Almería.
- Está familiarizado con el control climático en el invernadero (conoce las ventajas) y probablemente dispone de instalaciones de calefacción (caldera).
- Existe otro segmento, más complicado, que mostrará más resistencia a la entrada de soluciones energéticas que es el agricultor que no tiene experiencia previa en el control climático o tenga escaso contacto con la tecnología en el invernadero. Aquí el esfuerzo de comunicación y promoción a realizar es importante.
- En Almería existe un mayor potencial en trigeneración que en otros países europeos debido a las mayores temperaturas experimentadas en verano. Nos interesan los invernaderos que tengan reducciones del periodo de producción en verano debido a las altas temperaturas.
- Invernaderos con un tamaño de 2 hectáreas o superior. En este apartado hay que desarrollar el prototipo de estudio de viabilidad previo a cada proyecto y estrechar vínculos con los suministradores para tratar de reducir la superficie objetivo para la implantación del equipo. A menores potencias, la instalación de microturbinas en vez de motores alternativos de cogeneración resultará más interesante.
- Invernaderos del tipo Multitunel o Multicapilla de tipo industrial.
- Es importante mostrarles todo el abanico de opciones para financiar los proyectos, modalidades de contrato y repartición del riesgo y responsabilidades.

También buscaremos los siguientes segmentos:

- Empresa de producción agrícola normalmente de capital extranjero.
- Propietario de invernadero de nueva concesión.



4. Grupos estratégicos

Consideramos grupos estratégicos para nuestro proyecto aquellos relacionados con el campo del invernadero y/o la cogeneración susceptibles de futuras alianzas, obtener ayudas o financiación o dirigirnos hacia ellos con estrategias comerciales específicas.

Entre estos grupos estratégicos nos encontramos:

4.1 SAT y Cooperativas agrarias en Almería

Almería es la provincia del mundo con mayor concentración de invernaderos, las cooperativas son asociaciones de empresas para la venta y distribución de producción. Las SAT (**Sociedades Agrarias de Transformación**) y la Sociedad Cooperativa responden al concepto de economía social, es decir, empresas en las que no prima únicamente un interés económico, sino que deben de atender las necesidades de una colectividad formada por sus socios.

En la actualidad existen tres asociaciones empresariales en el sector de frutas y hortalizas en Almería:

- COEXPHAL-FAECA (Asociación de Cosecheros Exportadores de la provincia de Almería-Federación Andaluza de Empresas Cooperativas Agrarias). Agrupa a un total de 75 empresas, encontramos tanto comercializadoras de hortalizas y frutas como alguna cooperativa de consumo.
- APAL (Asociación de Productores Almerienses) formada por 6 empresas.
- ECOHAL (Empresarios Comercializadores de Productos Hortofrutícolas de Almería) comprende a un total de 13 empresas en Almería.

Las dos primeras asociaciones representan al sistema de comercialización en destino (venta directa a clientes nacionales o extranjeros, distinta de la fórmula de subasta), mientras que la tercera está formada por empresas de venta en origen –alhóndigas– que se caracterizan por una venta a través de subasta.

El papel de las cooperativas en la economía agraria y en el mundo rural español es fundamental. Por un lado, permiten aumentar el poder de negociación y mejorar la competitividad de muchos agricultores y ganaderos en un mercado cada día más difícil y globalizado. Por otro, las cooperativas no sólo mejoran la posición negociadora tanto hacia los clientes como hacia los proveedores, sino que aportan servicios como la formación, la información a sus socios, la introducción de nuevas tecnologías y la difusión de conocimientos que mejoran la eficiencia productiva de las explotaciones asociadas. Desde las cooperativas se acerca la innovación al mundo rural y, al mismo tiempo, se añade valor a los productos mediante la transformación y acondicionamiento de los mismos, consiguiendo que los márgenes beneficien a los propios agricultores y ganaderos.

En los próximos años, sólo los agricultores y ganaderos más organizados van a poder mantenerse en un mercado globalizado, más competitivo y exigente, donde la demanda continuará su proceso de concentración, al igual que los principales suministradores de inputs agrarios. Por ello, Cooperativas Agroalimentarias está impulsando políticas y proyectos que fomenten la integración cooperativa y las relaciones de cooperación empresarial entre las cooperativas españolas. Hay que destacar el importante papel de las cooperativas en el desarrollo rural, ya que son a menudo las



únicas empresas ubicadas en las zonas rurales y generan mucha más actividad económica que la propiamente circunscrita a sus socios y trabajadores. Además, están vinculadas al medio rural de forma continuada y su permanencia está garantizada por su propia naturaleza, ya que sus socios y dirigentes son agricultores y ganaderos de las regiones de producción donde las cooperativas están establecidas. En definitiva, las cooperativas producen riqueza en y para el medio rural y, socialmente, generan empleo fortaleciendo así el tejido rural.

4.2 Proveedores/Competidores

Para nuestro proyecto necesitaremos obtener la tecnología de motores alternativos de gas para plantas de cogeneración de algún proveedor, que es susceptible de ser competidor, por lo que sería recomendable plantear una alianza estratégica.

En concreto, los motores alternativos de GE Jenbacher parecen la opción idónea, por lo que debemos contactar con la división de GE Jenbacher y establecer negociaciones para una posible alianza estratégica.

Para más información sobre GE Jenbacher en "Competidores", "Proveedores" y en "Tendencias Innovadoras del sector".

Existe una empresa de ingeniería y construcción en la comarca, ICC, que se presentarán como el mayor competidor aunque con otro modelo de negocio (ingeniería). ICC ha sido la encargada de la gestión íntegra del proyecto llave en mano de la primera y única instalación de planta de cogeneración para invernaderos existente en Almería, que combina la cogeneración con el aprovechamiento de CO₂ en un invernadero de 3 Has. En cuanto al mantenimiento hay que explorar el mercado de compañías locales especializadas en motores de cogeneración y relacionados, que debe presentar en condiciones normales una oferta suficiente atendiendo a nuestras necesidades.

4.3 Cajas de ahorro de Almería

Se trata de entidades financieras realmente ligadas e implicadas en el sector de la agricultura en invernaderos de Almería, tales como Cajamar (Caja Rural de Almería). Cajamar tiene una Fundación propia y una estación experimental en la que realiza estudios económicos y productivos de los invernaderos de la zona. Por otro lado y no menos importante, es en la actualidad la principal fuente de financiación de nuestros clientes potenciales (empresas dedicadas a la agricultura intensiva en Almería). Almería, desde el punto de vista del sector bancario, es una provincia atípica. Es la única provincia española donde el liderazgo del sector lo ostenta una caja rural. Dicha anomalía se debe fundamentalmente a la evolución del modelo productivo almeriense, cuyo motor de crecimiento es la agricultura intensiva bajo plástico. Dicho modelo productivo y su elevada competitividad ha propiciado un alto grado de internacionalización de la economía almeriense y de sus empresas.

4.4 Organismos competentes

Consideramos grupos estratégicos para nuestro proyecto a Organizaciones competentes, tales como el IDAE (instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), que nos podría proporcionar líneas de préstamos, y la Agencia Andaluza de la Energía, de la que podríamos recibir incentivos por tratarse de una empresa dedicada a la cogeneración en Almería.



Se desarrollan en detalle estas ayudas en el apartado de Análisis del sector “Canales de distribución y ayudas”

4.5 Asociaciones de cogeneración y poligeneración

Las distintas asociaciones existentes en materia de cogeneración y poligeneración pueden proporcionarnos asistencia y apoyo en determinadas situaciones antes y durante el desarrollo de nuestra actividad. Son de especial relevancia:

- **ACOGEN** es la Asociación Española de Cogeneración, que representa a empresas con cogeneraciones, empresas suministradoras de equipos o servicios para cogeneración y asociaciones de sectores industriales que utilicen cogeneración. Su misión es fomentar y apoyar la cogeneración en todo el territorio español y en los ámbitos que fuere necesario, defendiendo los intereses de las instalaciones existentes y promoviendo la construcción de nuevas plantas
- **COGEN Europe** engloba a más de 160 compañías energéticas, autoridades energéticas, asociaciones nacionales de cogeneración, suministradores y otras organizaciones relacionadas con la cogeneración en 30 países, cubriendo toda la UE, Europa del Este y Europa central, Japón, Australia y EE.UU. Es miembro de la World Alliance for Decentralized Energy (WADE). Su misión es extender la utilización de la cogeneración en Europa y en todo el mundo para un futuro energético sostenible, promoviendo que los estados realicen políticas acordes con éste propósito y eliminando barreras innecesarias para su implementación.

4.6 Grupos estratégicos en I+D+i

Fundación Cajamar: Estación de las Palmerillas

La finalidad de la Fundación Cajamar es el fomento de la economía social, en cualquier sector económico, así como la investigación científica, la innovación, el desarrollo tecnológico y la defensa del medio ambiente. Para ello, promueve y organiza congresos, simposios, seminarios, exposiciones, campañas, cursos, coloquios, conferencias y actos que contribuyen al perfeccionamiento científico y profesional; divulgará trabajos, estudios y obras en el ámbito empresarial, medioambiental, económico, social y cultural; promocionará y difundirá todo tipo de actividades y experiencias que guarden relación con sus fines fundacionales.

Para el desarrollo de sus actividades, la Fundación Cajamar dispone de dos instrumentos de actuación propios, el Instituto de Estudios Socioeconómicos y la Estación Experimental, cuyos estudios, análisis e iniciativas en I+D+i se orientan a la mejora del entorno económico y productivo, al progreso social y comunitario, al desarrollo de las energías renovables y de la tecnología medioambiental.

Consciente de la necesidad de experimentar nuevas estructuras y técnicas de cultivo que modernicen y hagan más rentables los sistemas productivos del sector agroalimentario, Cajamar creó en 1975 cuatro centros experimentales dedicados a la agricultura protegida y a la fruticultura mediterránea. Originariamente se encontraban localizados en los municipios de El Ejido, La Mojonera, Rioja y Huércal Overa, aunque más tarde sus actividades se concentraron en la hoy



Estación Experimental de la Fundación Cajamar, ubicada en el paraje Las Palmerillas del término municipal de El Ejido (Almería).

Las líneas de trabajo de la estación tratan de compatibilizar economía y medio ambiente, desarrollando programas de trabajo cuyos resultados ayuden a mejorar el sistema productivo de forma compatible con el entorno medioambiental.

Universidad de Almería

El grupo de investigación de Agroalimentación de La Universidad de Almería realiza una fuerte apuesta por estudios relacionados con el cultivo de invernaderos que resultan muy interesantes.

Fundación COTEC

Es una fundación de carácter empresarial que tiene como finalidad contribuir a promover la innovación tecnológica e incrementar la sensibilidad social por la tecnología. COTEC tiene los siguientes objetivos estratégicos de carácter permanente, que guiarán y darán unidad a todas las actividades que emprenda en el futuro:

- Promoción de la cultura tecnológica y de actitudes innovadoras: La Fundación aspira a que se consolide la innovación tecnológica como valor cultural y como norma de conducta empresarial.
- Análisis de los efectos de la innovación COTEC debe contribuir al conocimiento de las consecuencias que el cambio tecnológico tiene para las empresas y para la sociedad en general.
- Presencia institucional: Esta visión empresarial debe ser transmitida a las instituciones, para que sea uno de sus puntos de partida, a la hora de diseñar sus actuaciones de contenidos tecnológicos e industriales.

Fundación Tecnova

La Fundación para las Tecnologías Auxiliares de la Agricultura (Fundación TECNOVA), es el centro tecnológico de la industria auxiliar de la agricultura. Está integrado por más de 120 empresas que aportan valor al sector agrícola. En 2007 la Junta de Andalucía otorgó a TECNOVA su calificación como CENTRO TECNOLÓGICO. El objetivo fundamental es la **promoción, el fomento, la cooperación y el desarrollo de la economía en el campo de la Industria Auxiliar de la Agricultura**, pudiendo realizar a estos efectos cuantas actividades principales y complementarias sean necesarias, incluida la investigación, desarrollo e innovación:

- Realización de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en colaboración con las empresas.
- Apoyo técnico en la realización de proyectos de I+D+i.
- Búsqueda de socios Nacionales e Internacionales.
- Apoyo a las empresas en la búsqueda de ayudas y líneas de financiación.
- Innovación Tecnológica. Estudio y Mejora de procesos.



- Búsqueda de centros y grupos de investigación especializados en cada proyecto.

5. competidores actuales y potenciales

5.1 El competidor clásico

Si hablamos en términos de suministro energético a los invernaderos, un competidor ya instalado en el momento inicial es la empresa responsable del suministro eléctrico existente, en combinación con la resistencia cultural –barrera de entrada- a cambiar un hábito, una cultura.

La infraestructura ya existe, funciona y el cliente potencial conoce exactamente el gasto que le supone el suministro energético, así que se planteará el porqué correr riesgos ante un factor desconocido para su negocio, para su medio de vida. La fertilización carbónica existe en pocos invernaderos por sus costes elevados cuando no se dispone de una fuente próxima de CO₂ como pueden ser los gases de escape de motores y turbinas. La bibliografía habla desde el 15% al 60% en datos experimentales.

En términos de producción de energía primaria, la competencia para nuestra empresa la representa la única empresa responsable del suministro en la zona donde su ubica el cliente potencial, esto es, ENDESA. Existen muchos invernaderos que tienen calderas de gasoil/fuel, incluso gas natural o propano, para calefacción, llama indirecta para calefactor aire, etc.... Estas empresas son también nuestra competencia.

La política y estrategia comercial es totalmente diferente a la de nuestra empresa, al ser la única alternativa viable para el usuario/cliente final, quien, como ocurre en cualquier tipo de suministro por parte de una utility (agua, electricidad, gas,...), solo tiene una opción a la hora de seleccionar su suministrador.

Es un competidor difícil por la dificultad que representa la barrera cultural existente.

5.2 Otras alternativas de energía. Competencia verde

a) La alternativa del suministro energético por energía solar queda descartada como competencia directa por dos elementos decisivos:

1. La necesidad de superficie. Ésta es muy limitada en la zona de cultivos de invernaderos, donde se aprovecha todo m² para la producción hortofrutícola. La posibilidad de los paneles solares en el techado no es viable al restar la luz necesaria al crecimiento de las plantas.

2. El coste del kwh muy superior al de la cogeneración.

b) Las otras alternativas de suministro energético de carácter verde que se presentan, son aquellas que aprovechen la **biomasa** como fuente energética.

En términos generales, se puede decir que se pueden plantear sistemas de cogeneración con **biomasa sólida** a partir de 1-2 MW. No obstante, este límite se puede reducir si se integra un sistema de gasificación, pues entonces se pueden emplear tecnologías disponibles para gases y no hacerse necesaria una cadera de vapor que alimente a la turbina.



Si se trata de **biomasa líquida** (biodiesel, etc.) o **gaseosa** (biogás o gas de síntesis), además de calderas, se pueden emplear tanto motores de combustión interna alternativos como turbinas de gas. En estos casos, la potencia eléctrica puede variar en un rango muy amplio, desde pocos KW hasta muchos MW.

Por esta razón, **la producción de electricidad en pequeñas potencias está cobrando auge en paralelo con el desarrollo tecnológico que permite emplear combustibles sólidos, líquidos o gaseosos de origen biomásico, con una fiabilidad y rendimiento aceptables.**

Microturbinas de gas, motores de combustión interna alternativos especialmente diseñados para biogás, o motores Stirling integrados en calderas de biomasa, permiten generar electricidad además de calor, en unos rangos de potencia lo suficientemente pequeños para que se puedan integrar en edificios, asociaciones, etc. de forma técnica y económicamente viable.

Marco Legal

La producción eléctrica con biomasa, y en particular las instalaciones puestas en marcha a partir del 1 de enero de 2008, estarán sujetas a lo dispuesto en el RD 661/2007 que entró en vigor el 1 de junio de 2007.

Problemática

La viabilidad de este tipo de competencia dependerá en gran parte de la tecnología aplicada, diseñada en función de la biomasa –tipo y cantidad- de la que se dispone.

En otras palabras, el diseño del sistema dependerá en gran parte de la biomasa que la alimente, lo cual hace que represente un punto débil de complicada solución. La calidad del producto y sus características (limpieza, componentes químicos, etc.) tienen una influencia clave sobre el proceso y su rendimiento, pudiendo llegar, incluso, a inhibirlo, como en el caso del biogás.

En tanto en cuanto el suministro de materia prima seleccionada no quede asegurado, el cliente potencial no pondrá en manos de esta tecnología competidora la producción de su cosecha. La única materia prima disponible en el campo almeriense son los residuos vegetales de los invernaderos, que cuentan con el gran inconveniente de la dispersión geográfica y de pertenecer a más de *** propietarios, además del inconveniente de la recogida, transporte y pretratamiento de los mismos.

5.3 Competidores

No hay que dejar de apuntar que todos los competidores mencionados hasta el momento deben de ser considerados como competidores parciales, en el sentido de que su campo es la generación energética, sin ningún valor añadido extra para la mejora de la producción agrícola. La conexión ahorro energético-valor añadido a la cosecha no existe aunque teóricamente una caldera de biomasa puede recuperar también los humos de combustión para fertilización carbónica

A continuación se exponen otros que cubren parcialmente alguna de las partes del ciclo del proyecto –como en el caso de las ingenierías-.



Con la peculiaridad comentada sobre la carencia en el mercado del concepto de competidor 100% para nuestro producto, se identifican los siguientes sectores, donde encontramos los principales competidores potenciales por grupos:

Ingenierías

Las ingenierías, como parte obligada del ciclo de proyecto, a través del estudio de viabilidad, diseño y supervisión de la construcción, son una parte susceptible de ampliar su visión del propio negocio e ir más allá como parte de una estrategia de crecimiento y diversificación. Así se puede llegar a proyectos llaves en mano y ser un competidor directo de IOE, al adoptar la parte del negocio que no controlan: la reutilización del CO₂ en la mejora del proceso productivo del invernadero y el suministro de equipos mediante alianzas estratégicas, y añadir las operaciones y mantenimiento a su negocio (fácilmente vía alianzas con otras empresas).

A continuación se exponen las ingenierías más estratégicas, ya sea por volumen de negocio o por su presencia en el sector de la energía o por su situación geográfica estratégica. Pero ello no quiere decir que, más allá de éstas, la competencia esté cerrada al resto de las ingenierías con presencia local, regional o nacional, si su estrategia lo requiere.

Besel Ingeniería www.besel.es

Esa empresa de ingeniería, junto al centro de investigación palentino Itagra están inmersos en la elaboración de un proyecto que fue aprobado por el Plan Nacional de Investigación Aplicada Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. El objetivo es "la realización de un estudio de viabilidad técnico-económica de un sistema de calefacción mediante el uso de biomasa residual del entorno, que provea de CO₂ al invernadero y consiga mejorar el desarrollo de los cultivos incluso en condiciones atmosféricas externas muy desfavorables.

Tiene a su favor la experiencia aunque su ámbito de actuación geográfico no es el nuestro (inicialmente).

El peligro potencial radica en que ese matiz de innovación con una visión de conjunto para todo el ciclo sea aplicado por alguna otra empresa que pueda pertenecer a los grupos que se comentan a los que se hace referencia en este apartado.

ICC www.icc.es

Esta ingeniería almeriense ha sido la encargada de la gestión íntegra del proyecto llave en mano de la primera y única instalación existente en Almería, que combina la cogeneración con el aprovechamiento de CO₂ en un invernadero de 3 Has.

Su posición es ventajosa, pues parte de la experiencia adquirida en este primer proyecto, contando además con un nombre de reconocido prestigio en el campo almeriense por sus actividades en el sector de la obra civil y de la edificación.



SENER, S.A. www.sener.es

Una de las grandes ingenierías españolas, muy diversificada y con amplia experiencia en cogeneración, pero orientada a grandes clientes.

INGENIERIA DE PROYECTOS NIP, S.A. www.nipsa.es

Otra de las ingenierías clásicas españolas muy ligadas al sector de la energía desde su inicio. Continúa siendo su core business y está presente en todos los campos (fotovoltaica, eólica, minicentrales hidroeléctricas, etc.)

5.4 Suministradores

El grupo en el que se encuadran los suministradores clásicos de calderas y equipos no representa un competidor en potencia aunque no hay que descartarlo. Viene a representar, al igual que las ingenierías, un segmento del ciclo del proyecto a tener en cuenta. Entre los más representativos encontramos:

Grupo AB <http://www.gruppoab.it>

La multinacional italiana, presente en España, ha desarrollado su línea ECOMAX, específicamente para el mundo de la generación.

Power Gen, S.A. www.powergensa.com

Con experiencia contrastada en cogeneración por gas natural y biogás, aunque con capacitación para cubrir todo el segmento de la cogeneración, a partir de 2 MW.

Guascor www.guascor.com

Con sede en Vitoria suministra módulos para generación de energía por biomasa (gasificación) a partir de 600-1200 KW

MICROPOWER EUROPE www.micropowereurope.com

Micro Power Europe, con sede en Barcelona, es una empresa de reciente creación (2007) y suministra y da asistencia para las microturbinas de gas Capstone en España y Portugal. Estas turbinas tienen la finalidad de cubrir ese segmento del mercado que busca el autoabastecimiento energético a pequeña escala, ofreciendo modelos que funcionan a partir del gas o del biogás.

GE Energy Jenbacher Gas www.gepower.com

La división de motores de gas de GE Energy Jenbacher es un fabricante mundial líder de motores de gas alternativos, grupos electrógenos compactos y unidades de cogeneración para la generación de energía. Los motores Jenbacher cubren una gama de producción de entre 0.25 y 3 MW, y funcionan con gas natural y una diversidad de otros gases obtenidos en vertederos, minas de carbón, biogás, aguas residuales y residuos industriales.

Tiene una experiencia contrastada en el aprovechamiento de CO₂ para los invernaderos en Holanda.



5.5 ESEs

No cabe duda de que son los competidores más directos, al contar con nuestra propia filosofía.

El campo de la cogeneración/invernaderos es un terreno aún virgen pero atractivo para la estrategia de cualquier ESE.

Hay que distinguir dos tipos de empresas:

- La empresa del sector tipo PYME, como IOE y
- Las filiales de los grandes grupos energéticos, que han creado sus propias empresas para afrontar los nuevos retos de las energías renovables y de cogeneración.

Dado su conocimiento del sector, su red comercial y su respaldo financiero, además de su marca, los pertenecientes al segundo punto son los competidores potenciales principales.

COFELY GDF Suez www.elyo.es

Elyo Ibérica ofrece una amplia gama de servicios, desde auditorías energéticas hasta análisis de viabilidad de proyectos de mejora –incluyendo la cogeneración–, pasando por una gestión del ciclo completo del proyecto, financiación incluida.

Ofrece una gestión centralizada con un servicio de proximidad, gracias a más de 1000 profesionales repartidos por toda la geografía española y a través de una extensa red de delegaciones –tres en Andalucía–, agencias y puntos de logística.

Se puede afirmar que esta empresa es un competidor potencial en toda regla para IOE, ya que funciona como una ESE en todos sus aspectos, está respaldada por una multinacional del sector energético, y con presencia en el área.

ENDESA Cogeneración y Renovables ECYR www.endesa.es

ENDESA, en su apuesta por las renovables y la cogeneración, está presente en el sector con su filial ECYR.

Para el periodo 2005-2009 contaba con una construcción de 2.224 MW en energía eólica, 78 MW en minicentrales hidráulicas, 103 MW en instalaciones de aprovechamientos de residuos sólidos urbanos y biomasa y 20 MW en cogeneración.

ENEL UNION FENOSA RENOVABLES www.eufer.es

Enel Unión Fenosa Renovables - EUFER- está participada al 50% por Enel y Unión Fenosa y es la compañía que canaliza las inversiones de ambos accionistas en proyectos de energías renovables y cogeneración en España y Portugal. En la actualidad cuenta con más de 1.200 MW de potencia total instalada en parques eólicos, minicentrales hidroeléctricas y plantas de cogeneración.



Actualmente EUFER se encuentra inmersa en un ambicioso plan de crecimiento que prevé incrementar la potencia total instalada en más del 50%.

Por circunstancias históricas, no tiene presencia en Andalucía, exceptuando una planta de cogeneración por gas para una azucarera en Sevilla, con una potencia instalada de 16.500 KW.

Su falta de presencia en la zona no debe de ser considerado como una debilidad, pues el mercado potencial de IOE bien pudiera ser considerado como una oportunidad para entrar en la región.

IBERDROLA www.iberdrola.es

A través de sus múltiples empresas, tales como IBERDROLA INGENIERIA, cubre igualmente el ciclo completo del proyecto.

LA ENERGIA, S.A. (GRUPO GAS NATURAL) www.gasnatural.com

La Energía, S.A. está participada al 100% por Gas Natural SDG, S.A., y es la compañía que aglutina y gestiona todos los activos de cogeneración del Grupo Gas Natural, y promociona la cogeneración como herramienta para la utilización eficiente de la energía, participando mayoritaria o minoritariamente en sociedades de cogeneración.

Esta empresa lidera proyectos desde las fases de estudios previos, desarrolla la ingeniería básica y la ingeniería de detalle durante la fase de construcción del proyecto, hace el seguimiento técnico y económico durante la fase de explotación, y realiza la gestión societaria necesaria.

El modelo de negocio de la compañía consiste en constituir una sociedad de cogeneración integrada por un socio industrial y por La Energía S.A., contemplando también la posibilidad de incorporar otro socio de referencia. La Energía S.A. gestiona la sociedad durante las fases de construcción y de explotación.

La citada sociedad de cogeneración suministra las energías eléctrica y térmica al cliente (industria, hospital, etc), y exporta los excedentes a la compañía eléctrica distribuidora. Los costes derivados de la explotación de la planta de cogeneración (gas natural, mantenimiento de equipos, costes de operación, etc.) son asumidos también por la sociedad.

Dentro de sus objetivos, la compañía tiene como objetivo principal *consolidarse como una de las sociedades de referencia en España en el área de cogeneración, realizando la gestión y control de las sociedades participadas mayoritariamente y el seguimiento y control de las que participa de forma minoritaria. Asimismo, continuará desarrollando plantas de cogeneración asociadas a procesos con un importante componente medioambiental, como el tratamiento de residuos ganaderos, así como proyectos de cogeneración tradicionales en el sector industrial y terciario.*

ABENER (GRUPO ABENGOA) www.abener.es

Abener realiza la promoción, diseño, ingeniería, construcción, operación y mantenimiento de Plantas de Generación en sus distintas modalidades: Ciclo Combinado, Cogeneración, Repotenciones y Biomasa.

Muy enfocada a grandes clientes, pero muy bien posicionada en el mercado andaluz.



GHESA, Ingeniería y Tecnología S.A. www.ghesa.es

Con amplia experiencia en diseños de plantas de generación eléctrica, tanto a partir de la biomasa como de la cogeneración, prestando todos los servicios que requiere un proyecto: viabilidad, ingeniería e incluso productos "llave en mano", con participación en la financiación si se necesita, además de en la operación y en el mantenimiento. Tiene una sede regional en Sevilla.

DINAMO ALTERNATIVAS

Dinamo es una empresa dedicada a la Productividad Energética, entendida ésta como conjunción entre eficiencia energética y energías renovables y cuya actividad abarca de forma total o parcial en la promoción, construcción, operación, mantenimiento y gestión de soluciones a medida de producción de energía en régimen de cogeneración y en régimen especial.

Dinamo desarrolla su actividad en la promoción y el desarrollo para fondos de inversión, empresas y/o terceros de soluciones energéticas integrales para conseguir cumplir con el reto de la productividad energética.

En este sentido desarrolla todas las funciones necesarias de un modo integral (diseño de los proyectos junto al partner tecnológico, así como de los aspectos económicos, financieros, legales, relación con las AAPP, etc).

En particular:

- Soluciones para terceros de valorización energética de calor residual.
- Soluciones para terceros en cogeneración y trigeneración.

Ámbitos de Actuación:

- Proyectos medianos de generación distribuida (1-5 MW) utilizando recursos renovables y/o naturales:
 - Biomasa.
 - Termoeléctrica.
 - Biogás.
 - Geotermia.
- Consultoría energética, Supervisión y Gestión de Riesgos de las inversiones de terceros (fondos de inversión, particulares, etc) en instalaciones de régimen especial (cogeneración, fotovoltaicas, biogás, biomasa, etc).

Proyectos para terceros

- Aprovechamiento de calor residual.
- Sistemas de trigeneración para el sector residencial y comercial.

Servicios para terceros

- Consultoría energética
- Supervisión inversión en régimen especial (cogeneración, fotovoltaica, etc).



6. Posicionamiento

IOE plantea para su inicio una visión del negocio innovadora, basada en una tecnología contrastada –la cogeneración–, y una aplicación técnica que está en una fase muy incipiente en España (el aprovechamiento del CO₂ para los invernaderos en la provincia de Almería, aprovechando el desarrollo del gas en la provincia).

Este planteamiento es el de una empresa que cubre el ciclo integral del proyecto, a partir del estudio de la viabilidad técnico-económica del mismo, hasta el posterior servicio de mantenimiento, una vez en funcionamiento.

Por esta razón, el posicionamiento inicial es clave, aprovechando la oportunidad de **ser los primeros** en ofrecer un servicio integral, intentando una rápida expansión con el fin de lograr un nombre y producto reconocido, antes de que la competencia pueda actuar o que, cuando lo haga, sea demasiado tarde para poner en riesgo nuestro lanzamiento o, lo que es mejor, representemos una barrera de entrada muy alta.

Como veremos más adelante en el plan de Contingencias, IOE no debe de limitarse al sector de los invernaderos de cara a la futura extensión del negocio. La expansión del gas en la provincia servirá para abrir un nuevo segmento del mercado que estará abierto a nuevas tecnologías, siempre y cuando sea un proyecto viable: la cogeneración de energía en clientes de pequeño tamaño (comunidades de vecinos, polideportivos, etc.).

Tras la puesta en funcionamiento del gaseoducto Argelia – Almería, la expansión de la empresa debería seguir a la expansión de la red de distribución de gas en nuestro país, buscando inicialmente el sector del invernadero, al igual que se ha planteado para la provincia de Almería.

7. Cuotas de mercado

Hay distribuidores en España de las soluciones para invernaderos de Jenbacher, GUASCOR; CUMMINS, AIRCOGEN, que pueden presentar competencia si quieren desarrollar los proyectos llave en mano aunque tras conversaciones con algunos de ellos y nuestro principal competidor, ICC, es complicado que los suministradores decidan integrarse completamente hacia el cliente dado que deben concentrarse mucho más en explotar sus ventajas tecnológicas. El esfuerzo se centrará en crear mercado, pues. Se espera una competencia seria a partir del segundo año, el tiempo necesario para que la competencia potencial vea el negocio, coordine medios, suministradores, etc.

El segundo año, seguiríamos dominando el mercado gracias a los resultados del primero, la barrera de entrada para la competencia sería muy alta, dado nuestro posicionamiento inicial y donde asentaríamos, además nuestra filosofía de servicio de calidad (mantenimiento).

En nuestro proceso de expansión geográfica, el esquema sería similar.



8. Resultados económicos

Independientemente de los gastos de personal, comerciales, etc., los grandes gastos relativos a equipos tendrán lugar cuando así se lo requieran los proyectos contratados.

Asimismo, los resultados esperados no serán exactamente igual si se trata de proyectos en los que IOE participa en la financiación o no, asumiendo más riesgo en el primer caso.

El negocio de la cogeneración viene ofreciendo una TIR final (subvenciones y ayudas incluidas) entre el 15-20%, por lo que, en un escenario normal, exigir una TIR del 25% es razonable y asequible, especialmente durante el primeros años.

En términos generales, se establece como objetivo base para la inversión los siguientes parámetros:

- Payback: 3-5 años
- TIR: 25%

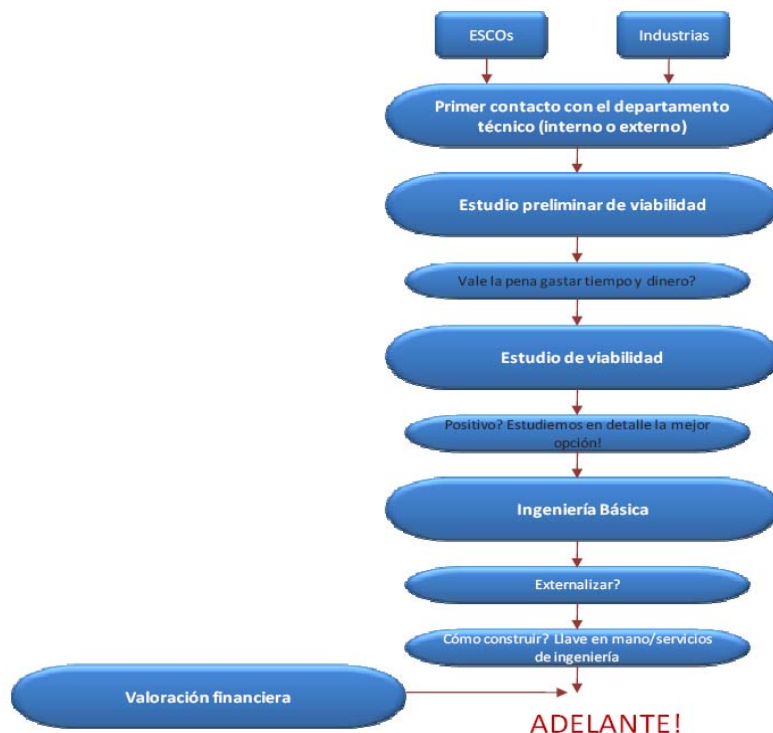
9. Estructura de costes típicos en un proyecto de poligeneración bajo enfoque 'ESE'

Un proyecto del componente tecnológico como los que vamos a afrontar, tienen típicamente la siguiente estructura de costes:

- Servicios de ingeniería, asesoría en eficiencia energética.- 15-30%
- Costes de financiación 10 %-15%
- Inversión (maquinaria relacionada) 55%-75%

9.1 La decisión de inversión

Los ingresos y costes derivados del sistema de fertilización carbónica se excluyen del alcance del capítulo presente quedando reducido al análisis de la estructura de costes de proyectos de poligeneración



Una vez se ha estudiado y reconocido el potencial técnico y el proyecto resulta factible, se entra en una segunda fase, centrada en la valoración económica del proyecto. La evaluación económica se genera dentro de un marco establecido, contando con incentivos financieros, subvenciones, u otras ayudas para el fomento de la poligeneración. Finalmente, es la responsabilidad de los inversores realizar una valoración financiera del proyecto, incorporando factores claves tales como costes de oportunidad o evaluación del riesgo.

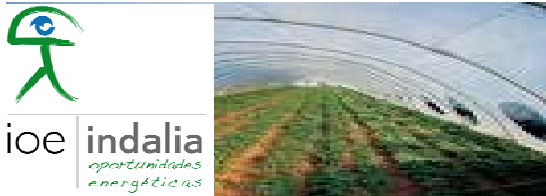
9.2 Costes asociados a cada proyecto

Coste de la Inversión

Se han identificado diferentes metodologías para la estimación del coste de un proyecto de poligeneración. En particular, se ha hablado de las barreras para la conexión a la red de las plantas de cogeneración y la dificultad para tratar de estimar su coste, lo que se ha identificado como uno de los puntos más críticos para la aprobación de un proyecto de poligeneración.

Hay esencialmente tres maneras para realizar la valoración de la inversión:

- *En base a cada proyecto*, lo que implica pedir ofertas para definir un presupuesto final y con un alto grado de precisión (normalmente inferior al 10%). Este tipo de oferta debe ser requerida al realizar estudios de viabilidad, al menos en lo que a equipos principales concierne;



- *Mediante una estimación aproximada*, que se puede hacer en una etapa preliminar en función del tipo de ciclo de poligeneración, como se muestra en la tabla (ver datos a continuación);
- Basado en *datos históricos* y usando curvas analíticas por sistema y en función de su energía. A pesar de parecer esta metodología una metodología altamente fiable, se encuentra a menudo que los resultados no son completamente exactos y se deben conjugar ofertas que se han solicitado a lo largo de muchos años, siendo sus valores difíciles de comparar.

Los costes de inversión comprenden:

- La unidad de cogeneración instalada, probada y comisionada.
- Cargas de conexión a la red local/nacional de electricidad.
- Formación del personal de operación.
- Primer set de piezas de recambio y herramientas necesarias para el comisionado.
- Diseño, ingeniería, requerimientos medioambientales, sistemas de prevención e intervención contra incendios y todos los servicios relacionados con estos temas.

Dentro de los costes de inversión el paquete de cogeneración representa del 40 al 60%. Los equipos de recuperación de calor (cambiadores y caldera) más los equipos de bombeo y desaeración suponen entre el 15% y el 30%. Las conexiones eléctricas y los sistemas de protección vienen a representar del 5% al 15%. El resto es atribuible al diseño, la gestión de proyecto y la supervisión de la construcción.

Datos Marzo 2009.

Inversión estimada por MW instalado en función del tipo de ciclo de poligeneración

Cogeneración

Ciclo simple con turbina de gas	800 k€/MW
Ciclo simple con motor	<u>700-800 k€/MW</u>
Ciclo combinado con turbina de gas	1000-1100 k€/MW
Biomasa	2000-3000 k€/MW

Trigeneración

Ciclo simple con turbina de gas	1000 k€/MW
Ciclo simple con motor	<u>900 k€/MW</u>



En la siguiente tabla se muestran datos referidos al año 2003

Table 4. Estimated Capital Cost for Typical Reciprocating Engine-Generators in Grid-Interconnected CHP Applications (2003)

Cost Component	System 1	System 2	System 3	System 4	System 5
Nominal Capacity (kW)	100	300	1,000	3,000	5,000
<i>Cost (\$/kW)</i>					
Equipment					
Genset Package	500	350	370	440	450
Heat Recovery	incl.	180	90	65	40
Interconnect/Electrical	250	150	100	75	65
Total Equipment	750	680	560	580	555
Labor/Materials	413	306	240	220	210
Total Process Capital	1,163	986	800	800	765
Project and Construction and Management	75	70	56	58	55
Engineering and Fees	75	70	56	48	44
Project Contingency	38	34	28	28	28
Total Plant Cost (2003 \$/kW)	\$1,350	\$1,160	\$945	\$935	\$890

Costes Operacionales

Los ingresos operacionales dependerán de:

- la electricidad vendida a la red
- la electricidad vendida al cliente
- primas y tarifas (depende de las retribuciones de cada país)
- el Calor útil vendido al cliente

y los costes operacionales dependerán de:

- el combustible
- personal de operación
- mantenimiento especializado
- electricidad de respaldo
- otro mantenimiento
- costes generales y seguros.

Los costes típicos de operación y mantenimiento se sitúan en las franjas

0.0075 - 0.015 Euro/kWh para motores alternativos

0.0045 - 0.0105 Euro/kWh para turbinas de gas



En la siguiente tabla se muestran datos referidos al año 2003

Table 6. Typical Natural Gas-Fuel Reciprocating Engine O&M Costs (2003)

O&M Costs ²⁰	System 1	System 2	System 3	System 4	System 5
Nominal Capacity, kW	100	300	800	3,000	5,000
Variable (service contract), \$/kWh	0.017	0.012	0.0085	0.0083	0.0079
Fixed, \$/kW-yr	10	5	4	1.5	1.1
Fixed, \$/kWh @ 8,000 hrs/yr	0.00125	0.00063	0.0005	0.00019	0.00014
Total O&M Costs, (2003 \$/kWh)	0.018	0.013	0.009	0.009	0.008

La valoración del precio de la electricidad vendida a la red es un punto clave en la economía de un proyecto del poligeneración. Se puede estimar fácilmente en el caso de las tarifas (que prevén los incrementos y los ajustes debido a la inflación con respecto a las actuales tarifas publicadas) pero resulta más complicado cuando se intenta estimar los precios del mercado, al que se deberá añadir las primas y los complementos por eficiencia, los cuales dependerán de los planes nacionales de ayuda a la cogeneración.

En el caso de algunos países donde la participación de ciclos combinados es significativa, se ha propuesto una estimación de los precios del mercado basados en gran parte en los precios del gas natural (y por lo tanto en los precios de Brent) y referidos a la eficiencia global del ciclo combinado (que se establece en Ref E= el 52,5% por la Directiva Europea).

Por lo tanto:

$$\text{Precio del Mercado Eléctrico} = \text{Precio gas natural} / \text{Ref E} + \text{O\&M} + \text{CO}_2$$

donde O&M son los costes de mantenimiento y operación, del orden de 5 €/MWh; y los costes asociados del CO₂, del orden de 8 €/MWh. El precio del Gas natural y el precio del Brent tienen una alta correlación, lo que nos permite realizar estimaciones de los precios del mercado eléctrico en función del Brent.

Llegados a este punto y si este es el caso del país de la UE o el tipo de contrato, es entonces necesario hacer estimaciones del precio del Brent, cuya estimación desafortunadamente no es inmediata, dada la alta volatilidad de los últimos meses. Foros internacionales discuten los precios sostenibles para el Brent (los que deben garantizar la estructura actual de costes y asegurar la capacidad requerida una vez que las economías se recuperen de la situación actual), que deben oscilar entre los 80 \$/barril. Sin embargo no hay duda de que hay una gran incertidumbre en la volatilidad y la evolución dentro del marco de una recesión global.



Precios de la electricidad

Los precios de la electricidad en el mercado ibérico de producción pueden consultarse en la web de REE.

El operador del mercado ibérico polo español OMEL publica datos horarios diarios, mensuales y anuales en su página web.

Los precios de venta de electricidad a tarifa para las plantas de cogeneración se revisan trimestralmente y se publican en el BOE.

A modo de orientación sobre el precio de venta de las plantas de cogeneración mostramos un documento resumen con los precios en vigor el 1 de junio de 2007 (RD 661/2007). Ver documento pdf anexo.

Precios del gas natural

El mercado del gas está liberalizado. No existe en España un mercado spot que publique precios de forma transparente.

Están disponibles precios del coste de materia prima en las resoluciones trimestrales publicadas en el BOE.

Parámetros financieros y criterios de aceptación

Se han identificado como los parámetros financieros más usados:

- **Valor Actual Neto (VAN).**
- **Tasa Interna de Retorno (TIR).** Los resultados del último cuestionario sobre proyectos de poligeneración desarrollado por la UE, precisan que el TIR requerido (contemplando el capital y la financiación), esta comprendido entre el 9% y 12%, dependiendo del riesgo del proyecto. Las compañías de ingeniería apuntan a valores similares, a partir la 10% a 12%. Un estudio específico realizado en Reino Unido revela un rango previsto del TIR entre el 20% y el 35% para la industria del sector químico y alimentario. Estos TIR deben ser razonablemente superiores una vez añadido el potencial del sistema para fertilización carbónica.
- **Periodo de payback.** Los actores implicados piden un periodo de payback acorde con un TIR mínimo. Una investigación realizada en Reino Unido arrojó que los periodos de payback se deben encontrar debajo del rango 3 a 5 años, requeridos para poner en marcha un proyecto de cogeneración en la industria química y alimentaria.



9.3 Aspectos económicos clave

Bajo circunstancias favorables los proyectos de poligeneración pueden presentar payback simples de entre 3 y 5 años. Los proyectos suelen ser más sensibles a cambios en los precios de la electricidad que en los del combustible. Por ejemplo, un 10% de incremento en el precio de la electricidad puede reducir el periodo de payback en un 15% mientras que un 10% de bajada en el combustible puede suponer sólo un 6% de reducción en el periodo de retorno (datos medios del sector) Este análisis de sensibilidad debe contemplarse obligatoriamente a la hora de realizar los escenarios económicos.

En general, los siguientes factores disminuyen el periodo de retorno:

- Reducción en el precio del inmovilizado.
- Bajo precio del gas natural.
- Precio alto de la electricidad.
- Mínima prima del combustible de cogeneración.
- Maximización del número de horas de operación anuales.
- Maximización del rendimiento térmico global y del REE (rendimiento eléctrico equivalente).

Otros aspectos relevantes

- Los promotores de la Poligeneración sitúan el **coste medio ponderado del capital** (WACC) entre el 7 % y 9 %.
- Se ha podido destilar una prima de riesgo media de 2-3% (a partir de conocimiento sobre el WACC y TIRs requeridos).
- En relación con la **amortización**, se utiliza por defecto la amortización lineal, mientras que para cálculos preliminares se utiliza en algunas ocasiones la amortización a un año. Debe destacarse que los promotores generalmente ligan la amortización al tiempo de vida del proyecto o al acuerdo de compra de energía (*Power Purchase Agreement*). En España, por ejemplo, el máximo coeficiente permitido que se aplicará anualmente es del 8%, si no hay trabajo civil implicado. La parte proporcional a la obra civil debe ser amortizada con un 3% anual. Esto lleva a depreciación lineal durante 10 años.
- **Formas preferidas de financiación.** Las ESCOs prefieren usar su propio capital hasta valores entre un 15% y 25% y cubrir el resto con un crédito bancario. También emplean la opción de *project finance*, y en particular cuando se trata de grandes proyectos. Las ingenierías apuntan que el leasing operacional y el leasing de capital son sus opciones preferidas.

Gestión del Riesgo en proyectos de poligeneración industrial

Como en cualquier otra clase de inversión, la rentabilidad esperada por los inversores que se han involucrado en un proyecto de poligeneración se liga al riesgo percibido del proyecto.



Los proyectos de cogeneración suponen un complejo sistema de relaciones, por lo que se hace indispensable mantener negociaciones que eviten que una parte obtenga todos los beneficios o corra con todos los riesgos. Es necesario que los contratos se estructuren de manera que cada parte reciba los incentivos apropiados para realizar el proyecto según lo previsto. Esto requiere que los incentivos sean proporcionales con los riesgos y que aquellos que no puedan ser eliminados o atenuados, sean asignados y acogidos por la parte más capacitada para absorberlos y controlarlos.

Los principales riesgos identificados en los proyectos de poligeneración se enumeran a continuación:

- Riesgo del valor de los gases de efecto invernadero (CO₂, NOx).
- Riesgos de la estabilidad del ratio entre el precio del combustible y el precio del mercado eléctrico.
- Riesgos en los subsidios.
- Riesgos técnicos.
- Riesgos inherentes al país, por ejemplo cambios en la legislación.
- Riesgos de la empresa.
- Riesgos del cliente (reducción en la producción del calor útil).
- Marco legislativo.
- Costes de seguros.
- Variación en los costes de operación y mantenimiento.
- Variación significativa de la tasa de cambio.
- Costes laborales.

9.4 Financiación

Aunque la cogeneración es una inversión a largo plazo, con vidas útiles de hasta 40 años, no podemos olvidar que se trata de un servicio secundario para el “core bussiness” de manera que con frecuencia debe competir para un mismo cliente con otros proyectos que pueden obtener rendimiento más temprano.

Opciones de financiación

Existen básicamente dos esquemas de financiación de este tipo de proyectos en base a la posesión de la instalación y el riesgo contraído:

- Adquisición de la planta por el cliente, lo que conlleva los riesgos de operación y mantenimiento
- Constituir una nueva sociedad que explote la planta ofreciendo la oportunidad a una ESE que opera la instalación y financia todo o una parte de la misma desde el proyecto de instalación. Esta empresa ofrece cierto desempeño en forma de ahorro energético para el cliente además de convertirse en suministrador de electricidad, calor y en su caso, refrigeración. La ESE ofrece una gama completa de servicios desde el diseño, financiación, instalación, operación mantenimiento y la monitorización. La ESE asume el riesgo técnico mientras que comparte con el cliente el riesgo económico y el beneficio.

Entre estas dos situaciones límites, la ESE puede negociar con el cliente todo un espectro de variantes con el fin de adaptarse a las necesidades del cliente. En la tabla siguiente se muestran algunos puntos clave de los dos escenarios contemplados.



10. Estrategias de defensa frente a competidores

Las estrategias de defensa frente a potenciales competidores están en conexión con las estrategias de éxito desarrolladas en el punto anterior.

Estrategia de rápida expansión

Nuestra mejor defensa frente a una competencia inexistente es la del rápido crecimiento, cubriendo comercialmente como una prioridad la zona donde se ubican nuestros mayores clientes potenciales. De tal forma que cuando los competidores aparezcan tengamos una posición de fuerza de cara al mercado, con un producto que funciona y con un porcentaje del segmento que nos pertenece. Es más difícil robar un cliente satisfecho que captar clientes nuevos para un nuevo producto.

Alianzas estratégicas

1. Establecer alianzas estratégicas con suministradores de renombre y capacitados como puede ser GE Energy Jenbacher Gas, con amplia experiencia en el suministro de los equipos para los invernaderos holandeses es importante por dos razones:

- Por el hecho de trabajar con los mismos equipos, asegurando nuestra capacitación técnica y nuestro suministro de equipos y de material de mantenimiento
- Para evitar que los suministradores se integren hacia el cliente
- Por evitar que la posible competencia busque esa alianza con ellos para hacernos frente. La posible exclusividad acordada con IOE nos da una gran tranquilidad y solvencia de cara al cliente, aunque haya otras opciones económicamente más viables en el mercado. Se prioriza la continuidad, la solvencia técnica y profesional de la empresa.

2. Establecer alianzas estratégicas con un socio financiero que nos acompañe en la constitución de cada SVP

3. Llevar a cabo acuerdos de adquisición de deuda con una entidad bancaria local que se encuentre muy inmersa en el sector de los invernaderos como puede ser Cajamar.

Fidelización del cliente

Ninguna de las estrategias anteriores daría resultado si el cliente no quedara satisfecho de nuestros servicios, y con especial énfasis en el mantenimiento tras la puesta en marcha de las operaciones. La confianza por parte del cliente es la mejor campaña de captación de nuevos clientes que estén dispuestos a poner en nuestras manos su producción agrícola. No buscarán el más competitivo sino el que, dentro de la competitividad, les inspire más confianza.



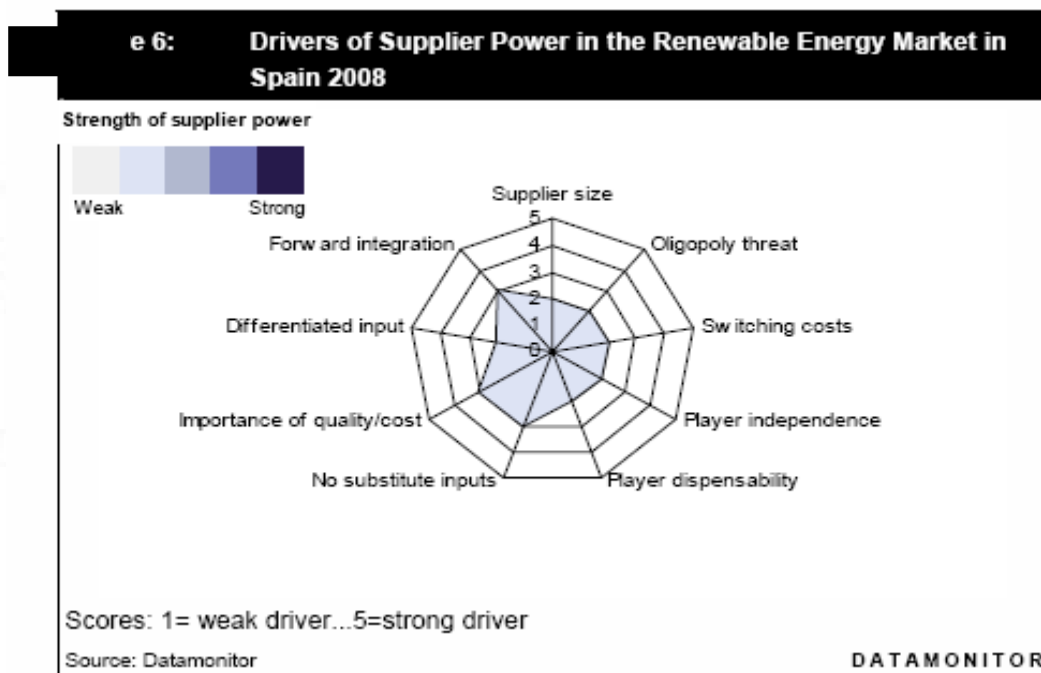
11. Proveedores

11.1 Poder de negociación de los proveedores

La cogeneración a pequeña y mediana escala queda englobada en el ámbito de las energías renovables dentro de los informes más recientes de Marketline. Dichos informes contemplan a los fabricantes de motores y turbinas así como a los suministradores de gas natural dentro de los actores clave de su análisis de la posición de los proveedores en el mercado.

Sobre las empresas que generan electricidad on-site y venden su excedente directamente a las compañías eléctricas hay que recalcar que el mercado eléctrico en España está bastante concentrado. Está dominado por tres compañías: Endesa, Iberdrola y Unión FENOSA que acumulan el 75% del mercado. Estas compañías son, en general bastante más poderosas que los pequeños autogeneradores y por ende los suministradores de equipos por lo que el poder de negociación de los suministradores se ve muy reducido frente al resto de la cadena de producción de energía. A esto hay que añadirle la dificultad para diferenciar el suministro de electricidad.

Las grandes compañías están integradas a menudo creando sus propias subsidiarias de energías renovables con lo que la posición en la cadena de suministro se hace mucho más dominante. En general, el poder de los proveedores en este mercado es débil, como muestra la siguiente figura.



Sin embargo hay un factor que aumenta levemente el poder negociador de los fabricantes de maquinaria para cogeneración. **Los fabricantes de equipos están completamente copados, lo que se traduce en tiempo para la entrega del equipo principal. Esto pasa particularmente en las empresas de motores.**



11.2 Principales proveedores de maquinaria

a) Soluciones completas para invernaderos

GE ENERGY JENBACHER GAS ENGINES

Jenbacher, especializada en la fabricación de motores de cogeneración a gas, lidera el mercado europeo y español del sector. La empresa ha vendido más de 500 motores en España, lo que supone un suministro de alrededor de 900 Mw de energía. Est presente en 33 provincias españolas. Entre los proyectos desarrollados por la empresa se encuentran el vertedero de Murcia, así como los de les Valls y Can Mata, en Barcelona y el de Montemarta Conica, en Sevilla.

La división de motores de gas de GE Energy Jenbacher es un fabricante mundial líder de motores de gas alternativos, grupos electrógenos compactos y unidades de cogeneración para la generación de energía. Los motores Jenbacher cubren una gama de producción de entre 0.25 y 4 MW, y funcionan con gas natural y una diversidad de otros gases obtenidos en vertederos, minas de carbón, biogás, aguas residuales y residuos industriales.

En Europa, principalmente en Holanda han instalado un total **de 457 motores con solución de fertilización carbónica integrada en invernaderos para un total de 624 MW.**

JENBACHER S.L. VENTAS ÚLTIMOS AÑOS EN EUROS

AÑO	VALOR
2006	39.119.608
2007	36.243.948
2008	37.000.000

GUASCOR POWER

Guascor posee una amplia gama de motores para combustibles gaseosos (gas natural, biogás, gas de síntesis, GLP, GNL, gas de mina, gas de pozo, hidrógeno) de alto rendimiento eléctrico, gran flexibilidad de operación y potencia hasta 1.200 kWe. Aunque ha ido diversificando y cuenta con varias divisiones entre ellas las energías renovables y los servicios energéticos, su core bussiness es la fabricación de motores.

Guascor ha suministrado unos 300 motores de cogeneración instalados en invernaderos de Holanda, Bélgica, Alemania e Italia y en menor medida, España. Ofrece la opción de fertilización carbónica en sus suministros.

GUASCOR POWER VENTAS ÚLTIMOS AÑOS EN EUROS

AÑO	VALOR
2005	75.196.171
2006	95.596.207
2007	82.792.114



CUMMINS POWER GENERATION

Subsidiaria de Cummins Inc. (NYSE:CMI), es una empresa líder mundial en la introducción de Soluciones de Generación de Energía con bajo nivel de emisiones. Con más de 80 años de experiencia, la red de distribuidores de la compañía proveen soluciones innovadoras, fiables y rentables para cada necesidad de energía -comercial, industrial, ocio, emergencia o residencial-. Los productos que incluye son: alternadores, motores generadores, y sistemas de energía preintegrados, tanto permanentes como temporales, combinando grupos generadores, control de energía así como tecnologías de transferencia. Los servicios ofrecidos van desde el diseño del sistema, la gestión del proyecto, la financiación, los contratos de operación y mantenimiento hasta el desarrollo de plantas llave en mano.

Distribuidor para España Cummins Power Generation Ltd

Presentan en sus folletos publicitarios soluciones integradas para invernaderos sin dar más datos sobre potencia instalada en este sector.

Cummins Power Generation ha desarrollado un Nuevo grupo generador alimentado con gas natural PowerCommand® 995 Kw. Como características principales cabe destacar el alto rendimiento en cuanto al consumo de combustible y el bajo nivel de emisiones en los gases de escape.

Presentado al mercado industrial recientemente, el nuevo grupo generador alimentado a gas satisface la creciente necesidad en el mercado nacional de generadores en el rango de 1 MW.

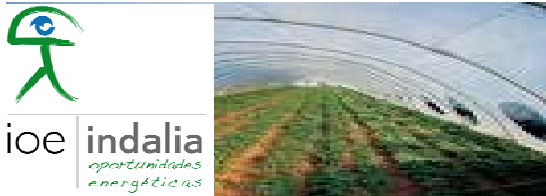
MWM

MWM GmbH es uno de los líderes en el suministro de instalaciones de alta eficiencia energética con un vasto recorrido en cogeneración y motores de gas La compañía tiene su sede en Mannheim, Alemania y tiene 10 subsidiarias en todo el mundo, entre ellas **MWM Energy España S.A.**

MWM proporciona soluciones completas para invernaderos que incluyen la fertilización carbónica. Ahora, a su experiencia en energía descentralizada, para la que lleva desarrollando motores desde hace 130 años, une como una de sus nuevas aplicaciones la reutilización del anhídrido carbónico para la fertilización de plantas de invernadero.

El CO₂ producido durante el proceso de combustión se añade a la corriente de aire en el invernadero y las plantas lo utilizan para potenciar los procesos fotosintéticos. Cuantifican un crecimiento de las plantas enriquecidas con CO₂ en un 40%.

AÑO	VALOR
2005	70.235.841
2006	85.366.028
2007	40.539.583



WARTSILA IBERIA

La actividad de Wartsila en España comenzó en 1987, como resultado de una "joint venture" con un fabricante local que venía produciendo motores y sistemas de propulsión desde 1949. La nueva factoría se estableció en Bermeo (Bizkaia), localidad situada en la cornisa cantábrica cerca de la frontera con Francia.

Después de muchos años de liderazgo en el suministro de motores y sistemas completos de propulsión para la construcción naval, y siendo uno de los más activos promotores del uso de motores para cogeneración en el mercado industrial, Wärtsilä vio la necesidad de expandir sus actividades en España.

En el año 2003, tras la adquisición de la firma holandesa Lips, Wärtsilä refuerza la actividad de fabricación de hélices en España. En el año 2005, adquiere Navalips y establece un plan industrial dentro de la estrategia futura del Grupo para la fábrica de Maliaño-Camargo, referente internacional de calidad en la fabricación de hélices.

Desde Mayo de 2008 la unificación de todas sus actividades en una sola compañía (Wärtsilä Ibérica, S.A), permite una mejor gestión de los recursos, y una administración y dirección única que consolida la personalidad del grupo Wärtsilä en España.

Wärtsilä Ibérica cuenta además con delegaciones en Vigo, Málaga, Las Palmas de Gran Canaria, Barcelona y Madrid.

La multinacional finlandesa Wartsila, con plantas en Bermeo (Vizcaya) y Camargo (Cantabria), ha anunciado un proyecto para el trienio 2008-2010 que potenciara su estructura industrial en España con una inversión de 6 mm de euros en ambas fábricas. La reorganización convertirá a la planta vizcaína en el centro coordinador de toda la estrategia de la cia. En España, al tiempo que aumentara su potencia industrial al multiplicar por 2,5 veces su capacidad de fabricación. El plan para Bermeo prevé lograr un aumento de capacidad desde los 180.000 a 300.000 Kw por año para 2009.

AÑO	VALOR
2006	73.518.000
2007	72.460.000
2008	72.460.000 (estimadas)

STEUNER

Hasta 2007 fue la empresa distribuidora de maquinaria para cogeneración y trigeneración de Aircogen CHP Solutions para España además de suministrar servicios de eficiencia energética. En la actualidad se encuentra extinguida. Aircogen CHP Solutions también ha comercializado soluciones para invernaderos en Europa aunque no aportan datos.



b) Otros suministradores de motores de cogeneración a gas

COENERGIA

COENERGIA, S.L., fue constituida a finales de 1986, como una Empresa dedicada a la Ingeniería de Optimización Energética y a la Distribución Comercial de Equipos de GENERACION y COGENERACION de Energía y sus accesorios. Contractualmente COENERGIA está hoy ligada al:

- GRUPO IZAR, antes, E.N.BAZAN de C.N.M., S.A.
 - IZAR MOTORES (Cartagena)
 - IZAR TURBINAS (Ferrol)

COENERGIA, S.L., son en la actualidad PROVEEDORES DE MAQUINARIA Y/O SISTEMAS COMPLETOS/LLAVES EN MANO o fraccionados, a la conveniencia del Cliente.

Destaca especialmente, por la peculiar experiencia de las personas que componen COENERGIA, la realización de análisis energéticos profundos de la industria, formando parte del estudio de viabilidad previo, que conduzcan a la adaptación de la Cogeneración al proceso industrial existente, mejorando éste, pero NO alterándolo, haciendo que la COGENERACION SE ACOPLA A LA INDUSTRIA/ PROCESO y no que éste tenga que ser remodelado, para instalar Cogeneración.

Tiene acuerdos con CATERPILLAR y naturalmente MAN-Alemania, permiten completar la gama de producto en aplicación motor Otto: Gas Natural, hasta los 4 Mwe de potencia/unidad. El total de instalaciones IZAR en GENERACIÓN y COGENERACION, asciende actualmente en España a 46, con 72 motores en funcionamiento = 345 MW

COENERGIA en el pasado estuvo ligada a Guascor y Waukesha, colaboró con Icogen/Perkins&Dorman y Cummins, o instaló incluso motores Jenbacher "reconstruidos", traídos de Alemania;

Coenergía tiene un total de 65 motores de gas instalados, 33 MWe.

BIO ENERGIETECHNIK AG

- 2G Bio-Energetechnik AG es una de las empresas líderes en plantas de cogeneración de Alemania.
- Campos de negocio: Concepción/construcción/instalación/servicio de plantas de cogeneración para operar con gas natural, biogás, aceite vegetal o gas de digestión en depuradoras y vertederos, control de procesos, alimentación de corriente, tratamiento de biogás.
- 28,7 millones de euros de volumen de negocios (2007)
- 60 empleados
- Delegación comercial y servicio técnico en España e Inglaterra
- Exportación: Bielorrusia, Bélgica, Italia, Japón, Holanda, Suiza, EE.UU

MICROPOWER EUROPE

Micropower Europe suministra y da asistencia técnica para las Microturbinas de gas **Capstone** en España y Portugal. También realiza el diseño de aplicaciones de microcogeneración para combustibles convencionales y biogás basadas en microturbinas. Micropower suministra todos los



equipos necesarios para el secado, limpieza y compresión del biogás para que pueda usarse con todas las garantías en las microturbinas Capstone.

GRUPO AB

AB representa la unión entre una compañía proyectada hacia el futuro, y con raíces históricas, y la tradición de profesionalidad y confianza. **AB** es una empresa de larga trayectoria. Nace en **1981** por iniciativa de su fundador: **Angelo Baronchelli**. Con los años, el proyecto crece firmemente, gracias a la profesionalidad y a la alta capacidad demostrada en un sector tan competitivo como es el de las instalaciones industriales. En **1992 AB Impianti** adopta la cogeneración como principal línea de negocio, integrando el diseño y la construcción de las instalaciones hidráulicas y mecánicas, evolucionando desde simple empresa a grupo industrial en el sector de la energía. En **1997** nace **ECOMAX®**, una idea que revoluciona el mundo de la cogeneración: es un producto de altos rendimientos para la industria, compacto, flexible, que responde en lleno a las exigencias energéticas de las industrias. En el **2004**, **AB** enriquece su gama de productos con instalaciones de plantas de cogeneración basadas en turbinas a gas, muy indicadas en los casos de industrias a ciclo continuado. En **2006** la gama **ECOMAX®** se completa con la **LINEA BIO**, concebida para la valorización energética del biogás. En **2007** la **LINEA HE**, desarrollada para alcanzar la excelencia en términos de rendimientos eléctricos, completa la gama **ECOMAX®** de **AB**. Las soluciones de la línea Natural Gas representan desde hace siempre el producto puntero del Grupo AB.y están disponibles con potencia de 100 a 3.000 kWe,

AGENTE DEL MERCADO ELÉCTRICO

AME, participada por AESA, ingeniería pionera en cogeneración y Factor Energía, primera eléctrica independiente nacida en el mercado liberalizado, aúna el *know how* de la comercialización en el mercado eléctrico y el de la cogeneración, y se presenta como la opción idónea para los cogeneradores para vender electricidad en el mercado eléctrico y valorizar al máximo los productos de su cogeneración respondiendo a los retos que afrontan en el mercado liberalizado.

ALABE SOCIEDAD DE COGENERACIÓN S.A.

Empresa perteneciente a Acciona Energía dedicada en parte a la explotación de plantas de cogeneración de TG en CC y MCI.

BARLOWORLD FINANZAUTO

BARLOWORLD FINANZAUTO, empresa perteneciente 100% a la multinacional BARLOWORLD, se ocupa de la distribución en exclusiva para España de productos CATERPILLAR, así como de la



prestación adicional de servicios de valor añadido; servicio postventa, repuestos, asesoramiento, implantación de proyectos, etc. CATERPILLAR cuenta con una amplia gama de grupos motogeneradores a gas natural destinados al mercado de cogeneración, con un rango de potencias comprendido entre 90 y 2000 kWe. BARLOWORLD FINANZAUTO, además del suministro de grupos motogeneradores CATERPILLAR, ofrece un amplio abanico de servicios en el campo de la cogeneración, desde la concepción de un estudio previo de viabilidad, hasta la ejecución bajo la modalidad "llave en mano" del proyecto, o la prestación de un servicio integral de mantenimiento del grupo motogenerador.

CATERPILLAR

Caterpillar desarrolló sus primeros motores de gas hace más de 50 años y sigue liderando la industria con innovaciones que proporcionan un alto rendimiento y economía de consumo, así como emisiones más limpias. Los motores de gas le permiten elegir el combustible gaseoso más disponible o económico: Gas natural, gas de yacimiento, propano, gas de rellenos sanitarios y gas de descomposición de residuos, todos ellos pueden quemarse limpia y eficazmente.

Los motores de gas incluyen el Sistema de Encendido Electrónico (EIS) Cat, que incorpora la más avanzada tecnología de microprocesador para controlar parámetros clave como la sincronización y la protección de detonación. El EIS también incorpora un sistema de diagnóstico que cubre prácticamente todos los elementos del sistema de encendido.

BEZ MOTORY

BEZ MOTORY, a.s. pertenece a los productores mundiales de punta de motores de velocidad media en las variantes para operación a diesel, combustible pesado, a gas y dual.

La empresa BEZ MOTORY, a.s. realiza el montaje, pruebas y protocolos de entrega de los motores y grupos electrógenos por intermedio del montaje y supervisión de sus técnicos, brinda garantías y servicio post-garantía del equipo suministrado, también se realiza el entrenamiento de los operadores. También la empresa asegura la reparación de los equipos incluido reparación general.

PASCH

La actividad principal de **PASCH** desde su fundación ha venido siendo la representación en España de fabricantes extranjeros de bienes de equipo de primer orden, tales como una parte significativa del grupo alemán MAN, a quien representa formalmente en España desde 1.919. Es necesario resaltar la estabilidad de sus relaciones comerciales con la mayor parte de las empresas que representa, como señal de la eficacia de su gestión y fruto de una política de objetivos a largo plazo.

En la actualidad, **PASCH** dispone de cuatro oficinas (Bilbao, Madrid, Barcelona y Lisboa), talleres de reparación en Bilbao y almacén de repuestos en Bilbao, Madrid y Barcelona. Cuenta asimismo con un personal altamente cualificado y formado en su mayoría por los propios fabricantes de bienes de equipo extranjeros, constituido principalmente por técnicos titulados en las diversas ramas de actividad.



ROLLS ROYCE

Entre la extensa gama de aplicaciones para las que suministra maquinaria Rolls Royce, se encuentran los motores de gas. Actualmente publicita en su web dos gamas de motores BERGEN B y K con potencias equivalentes de 2.2 a 3.6 MW

TURBOMACH, S.A.U.

La empresa norteamericana Caterpillar ha adquirido la empresa suiza Turbomach, que tiene su sede para el mercado español, portugués y latinoamericano en Barcelona. Turbomach esta especializada en el suministro y mantenimiento de turbogeneradores a gas. Se dedica al diseño, fabricación, suministro y montaje de plantas de cogeneración y generación basadas en turbinas de gas de 1 a 22 MW.

MAN MDE GAS TURBINEN

MDE es suministrador ("Packager") de turbinas de gas fabricadas por SOLAR Turbines Inc., firma pionera en el diseño, fabricación y suministro de turbinas de gas desde hace más de 50 años y líder en el mercado de turbinas de gas.

MDE ofrece toda la gama de turbinas de SOLAR desde 1 MW_{el} hasta 13 MW_{el}.

Aparte del suministro y puesta en marcha del turbogruppo, los ingenieros y técnicos pueden asistir en el diseño de la planta de cogeneración.

MAN Sistemas de Energía, S.L. (MSdE), con sede en Barcelona, es la delegación de **MDE Gasturbinen GmbH** en España y Portugal, teniendo como representante comercial a **PASCH Y Cía, S.A.**, en Barcelona, Bilbao y Madrid.

Como figura en la lista de referencias, MSdE se concentra en España en el suministro de turbogrupos a gas para plantas de cogeneración.

Hasta la fecha MDE ha puesto en marcha más de 1.200 plantas de cogeneración con motores y turbinas de gas. Además del empleo de motores de fabricación de MAN, MDE también utiliza las turbinas industriales de gas de **SOLAR Turbines Inc.**



11.3 Distribuidores de gas natural

Situación de la red de gas natural en la provincia de Almería

La provincia de Almería ocupa el último lugar en el ranking español de puntos de distribución como muestran los siguientes datos suministrados por Iberdrola en 2008:

Puntos Suministro por cada 100 hab.	Provincia	Nº Habitantes S/ Censo 2006	Puntos Suministro 2006 (*)
0,3	Almería	635.850	1.873
2,3	Cádiz (05)	1.180.817	27.828
2,4	Jaén	662.751	16.327
3,4	Córdoba (05)	784.376	26.951
3,4	Granada (05)	854.419	29.266
3,7	Alicante	1.783.555	65.980
4,0	Badajoz (05)	671.299	26.418
4,0	Cáceres (05)	412.580	15.828
4,0	Cuenca	208.616	8.153
4,0	Huelva	490.000	18.850
4,1	Málaga	1.491.287	61.743
5,0	Lugo	356.595	18.423
5,0	Orense	338.671	15.946
5,4	Pontevedra	943.117	51.540
5,6	Ávila	167.032	9.389
5,6	Teruel	142.180	8.042
5,7	Murcia	1.370.306	77.815
6,3	Segovia	156.598	9.887
6,4	Toledo	615.618	39.398
6,6	Sevilla	1.835.077	122.873
7,0	Ciudad Real	506.684	36.211
7,2	La Coruña	1.128.707	81.211
7,5: 1/2 de la Media Española	Almería	635.850	1.873
9,0	Baleares	1.001.082	88.450
9,0	León	498.223	44.525
9,1	Albacete	387.658	35.545
9,2	Salamanca	352.414	32.640
10,0	Zamora	197.492	19.139
12,0	Castellón	559.781	66.429
13,3	Huesca	218.023	29.132
14,5	Zaragoza	917.288	133.721
14,6	Guadalajara	242.606	24.221
16,2	Lérida	407.498	66.008
16,2	Valencia	2.483.592	400.470
16,7	Vizcaya	1.139.883	190.887
17,0	Asturias	1.076.896	184.957
17,0	Navarra	601.874	101.921
17,0	Palencia	173.153	29.240
19,0	Tarragona	730.466	138.359
19,5	Burgos	383.874	71.064
20,0	La Rioja	308.566	61.504
22,0	Gerona	687.331	151.800
23,3	Valladolid	519.249	120.999
24,0	Cantabria	572.503	138.952
24,2	Guipuzcoa	691.895	167.963
25,6	Álava (05)	299.957	76.908
26,0	Madrid (07)	6.112.078	1.584.708
28,0	Barcelona	5.309.404	1.644.172
31,0	Canarias	1.915.000	100.000
31,0	Ceuta y Melilla	100.000	100.000
34,7: Media Italiana			
15: Media Española			



Puntos Suministro por cada 100 hab.	Provincia	Nº Habitantes S/ Censo 2006	Puntos Suministro 2006 (*)
0,3	Almería	635.850	1.873
2,3	Cádiz (05)	1.180.817	27.828
2,4	Jaén	662.751	16.327
3,4	Córdoba (05)	784.376	26.951
3,4	Granada (05)	854.419	29.266
3,7	Alicante	1.783.555	65.980
4,0	Badajoz (05)	671.299	26.418
4,0	Cáceres (05)	412.580	15.628
4,0	Cuenca	208.616	8.153
4,0	Huelva	490.000	18.650
4,1	Málaga	1.491.287	61.743

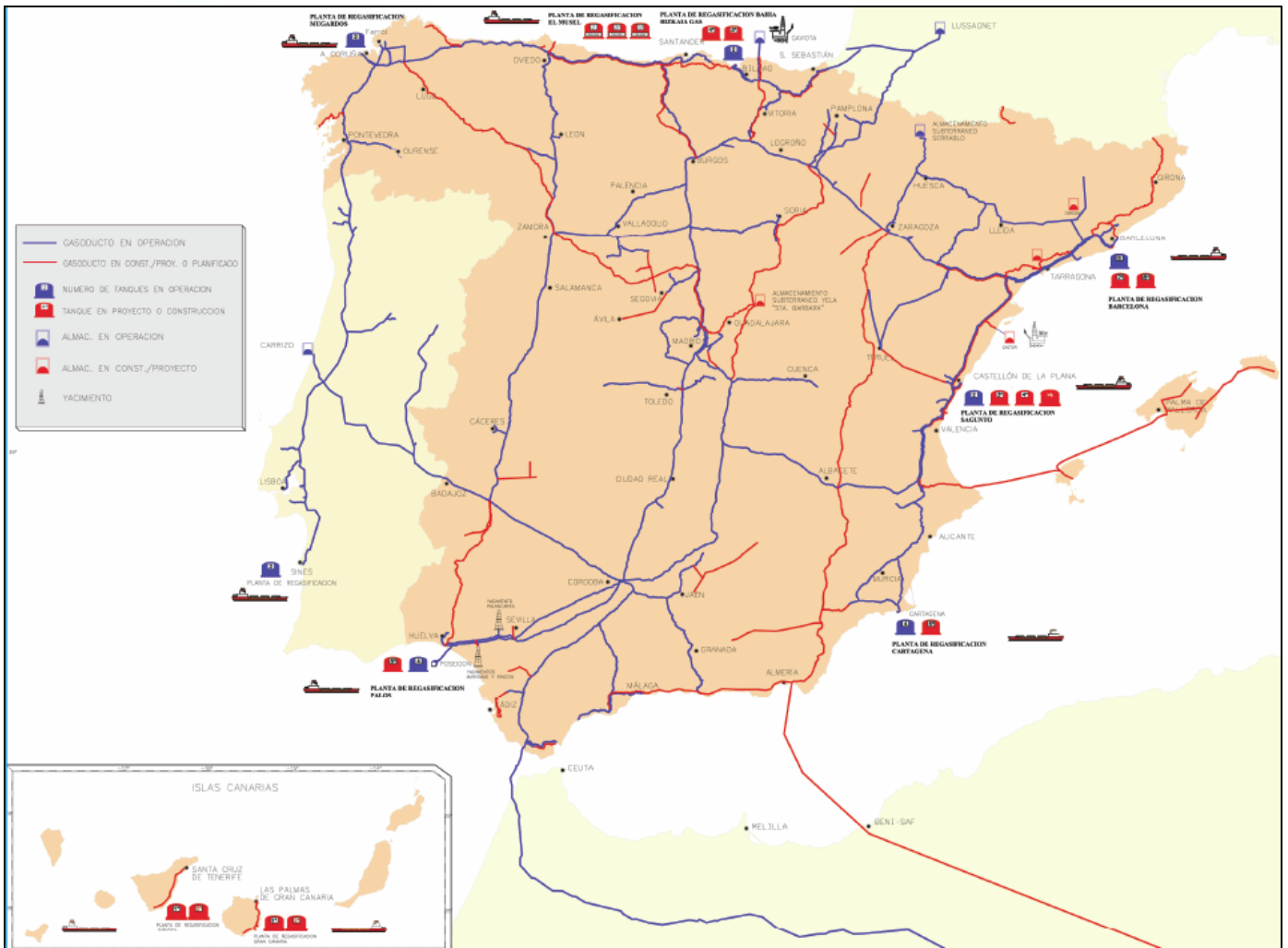
Nota.- No se incluyen las provincias Canarias ni Ceuta y Melilla por no disponer de gas natural canalizado
*) Según datos de la CNE

Entre los compromisos del consorcio Medgaz se encuentra el apoyo al desarrollo de la red gasista de Almería una vez el nuevo gasoducto que une Argelia y España entre en funcionamiento a principios de 2010.

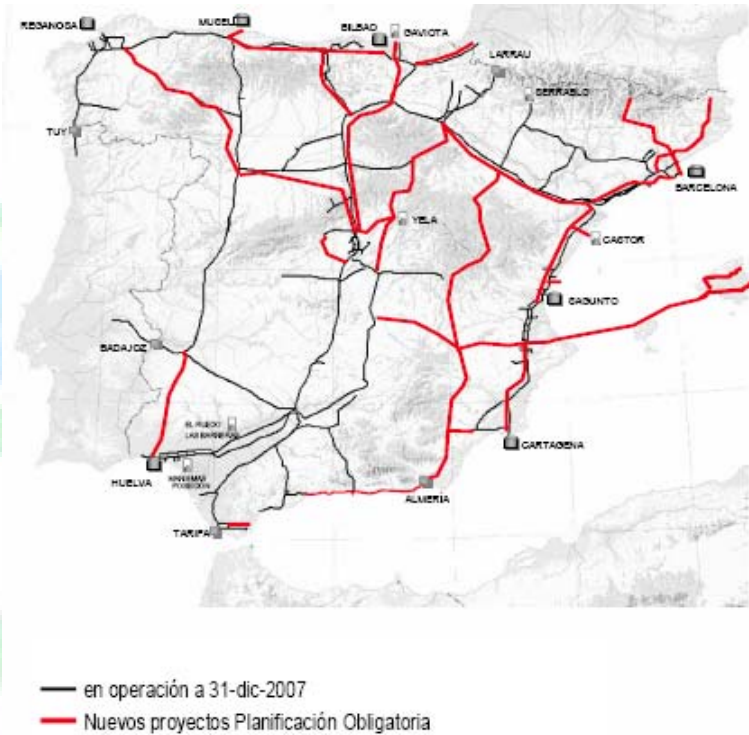




A continuación se muestra un mapa con las infraestructuras gasistas que se encuentran actualmente en fase de construcción.



oportunidades energéticas



En el periodo 2000-2007 la longitud de la red de transporte de gas natural en Andalucía se vio incrementada en un 73,5%, llegando a un total de 1.803,42 km de conductos. Respecto a la red de distribución, el aumento fue de un 150,2% en el mismo periodo, contabilizándose más de 3.800 km de red. Todas las provincias, salvo Almería, cuentan con gas natural. Esta situación cambiará con la entrada en funcionamiento este año del segundo gasoducto procedente del Magreb

Durante el primer trimestre de este año Gas Natural Andalucía prevé llevar el suministro inicialmente a unas 2.000 familias de Roquetas de Mar, atendiendo además a la fuerte demanda existente en el sector servicios, fundamentalmente la hostelería.

La empresa Gas Natural está construyendo en la zona de La Algaida, a la entrada del Vínculo, la planta de gas licuado que abastecerá a Roquetas de Mar y Vícar mientras duren las obras de realización del gasoducto con Argelia. La planta desaparecerá cuando entre en funcionamiento el gaseoducto entre España y Argelia, que unirá Almería con Adra pasando por Roquetas y quedando la ciudad conectada a la red nacional de gaseoductos

Gas Natural Andalucía, que invirtió en 2008 en Andalucía 65 millones de euros, cuenta con más de 345.000 puntos de suministro en la región y cerró el pasado ejercicio con una red de distribución cercana a los 3800 kilómetros. En la actualidad suministra gas natural al mercado doméstico y comercial de más de medio centenar de municipios

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha autorizado la implantación de nuevos puntos de entrega de gas natural en los términos municipales de Níjar, Antas, Huércal-Overa (Almería) y Moratalla (Murcia) a lo largo del trazado del gasoducto que construye Enagás y que conecta con la conducción submarina entre Beni Saf (Argelia) y la playa almeriense de El Perdigal, que promueve el consorcio Medgaz.



12. Tendencias innovadoras del sector

12.1 Tetrageneración (generación de electricidad, calor, frío y CO₂)

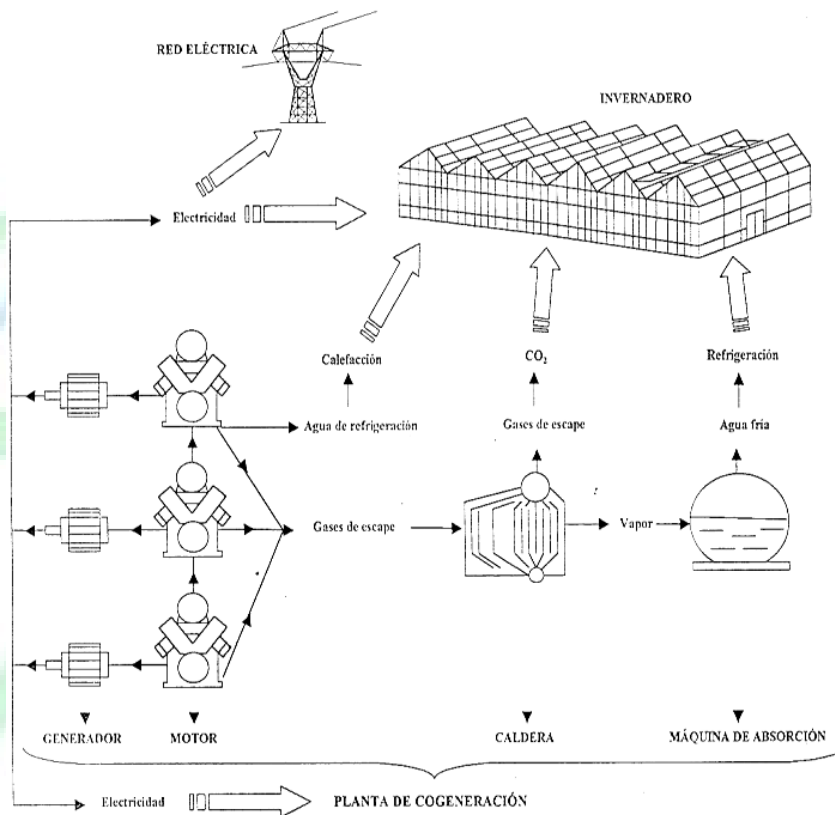
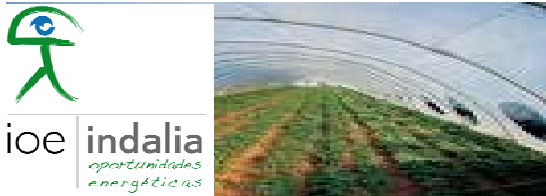
Para comprender este concepto, comencemos por recordar el significado de la cogeneración:

- Poligeneración: producción conjunta, en proceso secuencial, de energía eléctrica o mecánica y de energía térmica útil (calor y/o frío) a partir de la misma fuente de energía primaria.
- La energía mecánica se aplicará normalmente a un alternador para producir electricidad.
- La energía térmica se producirá a partir de los calores residuales de los dispositivos encargados de producir la energía mecánica (ciclos de cabecera) o como primer uso de la energía primaria, usándose los calores residuales para producir potencia mediante un ciclo (ciclos de cola).

Si además los calores residuales pueden utilizarse para producir frío mediante máquinas de absorción. La producción simultánea de electricidad/mecánica-calor y frío se denomina trigeneración.

Los últimos avances en el campo de la cogeneración van referidos a cuando además el CO₂ producido, seleccionado y purificado entre los gases de deshecho del motor térmico, distribuido por tubos de plástico a nivel del cultivo del invernadero, puede servir como fertilizante carbónico para absorción foliar diurna, se le denomina **tetrageneración**.

ioe indalia
oportunidades
energéticas



Motores alternativos de gas para plantas de cogeneración:

Lo más innovador del mercado de los motores alternativos de gas es el último modelo de GE Jenbacher, el Jenbacher J624 GS. General Electric ofrece el primer motor a gas de 24 cilindros del mundo para uso comercial, con capacidad de suministrar energía a 9.000 familias europeas y que supone un gran salto en la tecnología de motores a gas. Funciona con diversos combustibles, con la finalidad de proteger el medioambiente. Los beneficios de este motor para los clientes incluyen alta potencia, costes bajos de instalación y operatividad, bajo consumo de combustible específico y un alto rendimiento de recuperación de calor. El primer cliente de este modelo es una compañía explotadora de invernaderos de los Países Bajos, que este año 2009 comenzará a usar el motor para la producción en serie.

El GE Jenbacher J624 tiene las siguientes características:

- 24 cilindros / 1.500 rpm
- Alta potencia: 4 MW
- Bajo consumo de combustible específico
- Diseño compacto
- Sistema de vibración independiente
- Bajo coste de instalación y mantenimiento



El J624 ofrece la misma flexibilidad de funcionamiento con diversos combustibles que el resto de los motores Jenbacher:

- Gas natural
- Biogás
- Gas de vertedero
- Gases de efecto invernadero
- Gases de desechos industriales
- Gas de mina de carbón

El J624 aplicado a la cogeneración, produce unos 3,6 MW de calor, con lo cual se puede conseguir hasta un 90% de eficacia en las centrales. Para ello, el motor requiere unos 870 m³ de gas natural por hora.

Los motores alternativos GE Jenbacher son perfectos para su utilización en las plantas de cogeneración, ofreciendo, entre otras, las siguientes posibilidades:

- **Refrigeración:** El equipo de refrigeración por absorción utiliza el calor residual de un módulo de cogeneración como energía de enfriamiento.
- **Electricidad:** Con la posibilidad de proporcionar luz artificial al invernadero y vender excedente a la red eléctrica.
- **Calor:** Cumpliendo las necesidades de temperatura de los invernaderos
- **Fertilización con CO₂:** El dióxido de carbono de los gases de escape de un motor de combustión se pueden utilizar para la fertilización de invernaderos.

En marzo de 2009 se ha lanzado una nueva generación del motor alternativo de gas GE Jenbacher tipo 6, llamada tipo "6F" con el propósito de mejorar la eficiencia energética, Su tecnología avanzada permite reducir los costes de generación de energía y, de este modo, reducir también los costes totales de producción. El diseño del motor 6F se benefició del desarrollo del J624, los ingenieros de GE pudieron adaptar el sistema de combustión optimizado más potente del J624 al nuevo modelo de motor versión tipo 6F de 1.500 rpm.

Centrándonos en lo más innovador, describimos a continuación la [fertilización con CO₂ con GE Jenbacher](#). Al quemar gas natural en los motores aproximadamente 0.2 Kg. de CO₂ se producen por cada kWh. de energía. Este CO₂ está presente en los gases de escape en una concentración del 5 al 6 %. Tras la purificación de los gases de escape con unos convertidores catalíticos de gas especiales, se enfría con un intercambiador de calor hasta unos 55°C y se suministra a los invernaderos para la fertilización con CO₂. Un dispositivo de medida mide constantemente el nivel de gas de escape y asegura la máxima seguridad para el cultivo. Jenbacher proporciona a los invernaderos un suministro constante de CO₂ de alta calidad y de calor a través de un depósito de calor.

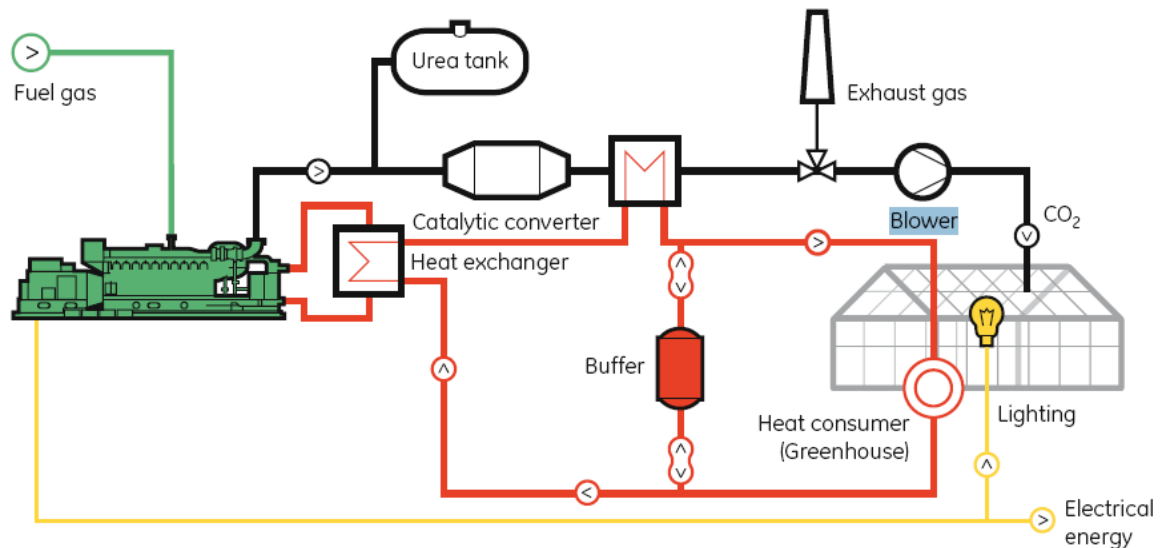


Figura.- Cogeneración en invernaderos de GE Jenbacher

12.2 Fertilización carbónica. Fundamentos y tecnologías disponibles

1. La importancia de mantener niveles adecuados de CO₂

Las plantas verdes utilizan dióxido de carbono (CO₂) y agua, en presencia de luz, para sintetizar compuestos orgánicos mediante la serie de reacciones que conforman la fotosíntesis. Si alguno de estos tres factores se encuentra a niveles menores de los que la planta puede utilizar para un máximo rendimiento, la síntesis de compuestos orgánicos se situará a un determinado nivel, y no se podrá alcanzar ese potencial máximo. Dicho de otro modo, el elemento que se encuentre a un nivel menor actuará como factor limitante de la fotosíntesis y, en consecuencia, del crecimiento vegetal.

La absorción de CO₂ por parte de la planta se realiza a través de los estomas. Como entre las funciones de éstos se encuentran la regulación de la respiración y transpiración del vegetal, la absorción depende de las condiciones de temperatura, iluminación, nivel de absorción de agua, que regulan la apertura y cierre de dichos estomas, así como de la disponibilidad del gas en la atmósfera.

La concentración de CO₂ actualmente en la atmósfera libre es de aproximadamente 300 o 350 PPM (partes por millón), aunque los valores difieren según la localización geográfica de las mediciones. Para que el gas se encuentre disponible para las plantas debe encontrarse entre 100 y 2500 PPM.

En la zona de Almería la concentración de CO₂ ambiental se sitúa en torno a 370 ppm en volumen, siendo infraóptima para el crecimiento y desarrollo de la mayoría de los cultivos hortícolas. Los resultados experimentales muestran rendimientos productivos superiores cuando se aplica la técnica de enriquecimiento carbónico a concentraciones entre el rango de 700-900 ppm en volumen (Papadopoulos et al., 1997).



En algunos medios científicos se sostiene que hace millones de años, la cantidad de CO₂ en la atmósfera era superior a la actual y que las plantas nunca perdieron la facultad de procesar CO₂ a mayores concentraciones. Como consecuencia, el crecimiento vegetal en la atmósfera actual se encuentra limitado. Sin embargo, a concentraciones mayores de 2500 PPM pueden producirse resultados negativos, como consecuencia del cierre de estomas de la hoja.

Añadir CO₂ a un medio de producción que no recibe la cantidad adecuada de luz o agua, no produce un aumento de crecimiento. Sin embargo, estudios realizados demuestran que, en condiciones de luz y suministro de agua adecuados, un aporte de CO₂ hasta llegar a las 1500 o 2000 PPM pueden incrementar el crecimiento hasta 6 veces en comparación con plantas que se encuentran a los niveles normales de CO₂.

Como es lógico, solo se puede considerar el enriquecimiento del cultivo con CO₂ en el caso de recintos cerrados como invernaderos. En este caso tiene, además, especial sentido, porque en una atmósfera cerrada y debido al consumo, la concentración puede caer hasta niveles bajos. Por otra parte, en este sistema de cultivo, la disponibilidad de agua y luz serán en general altas, y será la disponibilidad de CO₂ el factor limitante. Además de mejorar el rendimiento en peso y precocidad de los cultivos, en ocasiones se observa además una mejora de la calidad del producto obtenido, aunque esto no siempre ocurre (p. ej. tomate). Sin embargo, debe vigilarse que este aumento del crecimiento no desencadene desequilibrios, de manera que un aumento de la parte verde afecte negativamente a frutos o produzca sombreamientos. Además debe considerarse la posibilidad de que cambien las necesidades hídricas y de fertilización del cultivo.

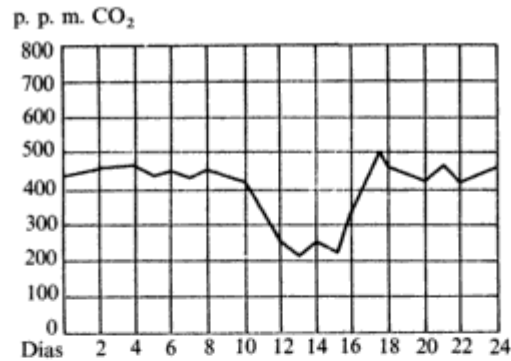
2. Niveles de fertilización carbónica

Para asegurar la eficacia, a la hora de llevar a cabo el enriquecimiento debe considerarse la incidencia de luz en ese momento, no sólo según época del año, sino incluso el momento del día.

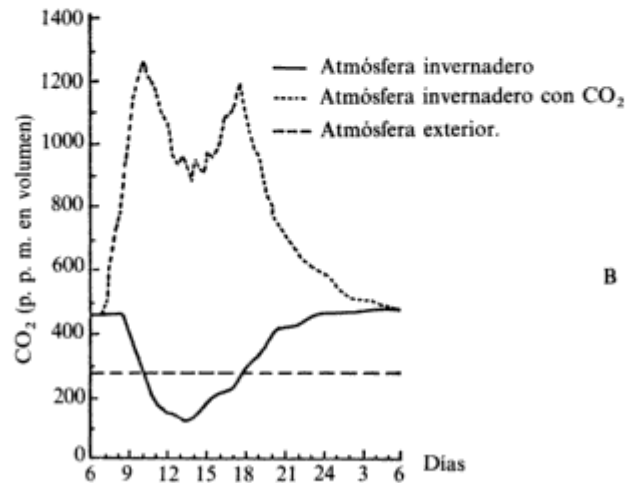
Por la mañana comienza la actividad, pero los niveles de CO₂ suelen ser altos, debido a la respiración nocturna. A mediodía, cuando la iluminación empieza a alcanzar máximos y los niveles de CO₂ nocturno pueden haber disminuido, debería incrementarse la concentración de CO₂ y mantenerla también por la tarde.

Como es lógico, en verano las aportaciones deberían ser mayores, debido al mayor índice de iluminación. En invierno, y según las condiciones, podría incluso ser inútil el aporte sin una fuente de iluminación complementaria.

El cultivo en invernadero se desarrolla en un ambiente semicerrado y está sujeto a una concentración de CO₂ fluctuante. Heij y Uffelen (1984) consideran que durante 1/3 del periodo de iluminación, la concentración de CO₂ en el interior del invernadero se mantiene por debajo del nivel atmosférico exterior.



A



B

Fig. 37. A) Contenido normal de CO₂ en la atmósfera de un invernadero. Variación diaria. B) Variación diaria de la concentración de CO₂ en un invernadero normal, en un invernadero tratado y al aire libre. (MOSCHINI, E., 1966).

3. Sistemas de enriquecimiento con CO₂

El método más sencillo para evitar que la concentración de CO₂ dentro del invernadero caiga, es utilizar la ventilación para renovar la atmósfera interior. De este modo se consiguen las 300 PPM que hay normalmente al aire libre. Sin embargo, esto no puede considerarse como un método de enriquecimiento. Es más, cuando el verdadero enriquecimiento se lleva a cabo, su eficacia puede verse disminuida por la necesidad de ventilar (debido a altas temperaturas).

Existen diversas alternativas para mantener un nivel alto de CO₂ en el invernadero: utilizar gases de combustión de la instalación de calefacción, uso de generadores de CO₂, inyección de CO₂ almacenado en bombonas, etc.

3.1. Utilización gases de combustión de la instalación de calefacción.

Este método consiste en recuperar los gases de combustión de la calefacción e introducirlos en el invernadero. La instalación consiste en inyectores y aparatos de medida y seguridad que dosifican



dichos gases. Alcanzar niveles de unos 1500 PPM se consigue normalmente sin problemas con el funcionamiento normal del sistema en invierno. Según algunos autores, para conseguir 1500 PPM se necesitan unos 100 kg de CO₂ por hectárea de invernadero y esto se alcanza con potencias de calefacción de 350 a 500 kW, muy por debajo de los 2500 a 3000 kW necesarios en pleno invierno.

El principal atractivo de esta alternativa es que se trata de un enriquecimiento prácticamente gratuito.

La problemática consiste básicamente en dos cuestiones:

-Como ya se ha visto, las necesidades de fertilización carbónica son máximas a mayor nivel de iluminación: desgraciadamente esto ocurre en verano, cuando el sistema de calefacción se encuentra sin o con mínima actividad. Su uso en invierno puede ser poco eficaz debido a los bajos niveles de iluminación.

Además, las máximas necesidades de CO₂ ocurren de día, y las de calefacción, de noche. Para paliar este inconveniente, algunos investigadores europeos proponen poner en funcionamiento las calderas por el día, para poder aprovechar el CO₂, y almacenar el agua caliente en depósitos y hacerla circular durante la noche. Este tipo de instalaciones tendría, sin embargo, la desventaja de tener que realizar una mayor inversión en instalaciones (de almacenamiento, energía, etc.)

- Por otro lado, debe también considerarse la naturaleza del combustible utilizado, ya que los gases de combustión, además de CO₂, contienen otros compuestos que pueden ser perjudiciales (azufre, etc.). En este sentido, el metano (y por extensión el gas natural, que está formado mayoritariamente por éste) **es una de las fuentes más recomendables.**

3.2. Uso de generadores de CO₂

Estos aparatos queman combustibles como propano o gas natural y están diseñados para maximizar la producción de CO₂ y minimizar la de otros productos secundarios de combustión. Cuando el generador se enciende la combustión comienza al actuar un piloto de ignición constante. Estos sistemas se encuentran bastante extendidos en los EEUU.

Es importante conocer las necesidades para cada invernadero, de modo que la inversión de la instalación sea lo menor posible. Según el tamaño, la concentración que se desee alcanzar y el tiempo necesario para llevarla a cabo, las dimensiones serán distintas. Los constructores de estos aparatos recomiendan que se elijan los modelos de modo que no se excedan los 20 minutos para alcanzar el nivel de enriquecimiento deseado. Así mismo indican que como mínimo a las 1-4 horas debe recargarse el ambiente, en función de pérdidas por ventilación o consumo por parte de las plantas.

Por ejemplo, un modelo que enriquece en 1000 PPM un invernadero de 1000 pies cúbicos (28 m³) en 10 minutos, tiene un consumo de 2 pies cúbicos de propano/hora (0.0566 m³ /h) y otro modelo que lo hace en un invernadero de 1800 pies cúbicos y tarda 6 minutos consume 6 pies cúbicos propano /hora.



Existen distintas versiones, según quemen gas natural o propano. En este último caso se recomienda que las bombonas que se utilicen estén, como máximo, al 80% de su capacidad, para evitar fallos en la instalación de ignición.

El control de la instalación, se lleva a cabo, bien con simples temporizadores, bien con elementos de medida y un procesador central que se programa para actuar según las condiciones. En este caso debe valorarse también el coste que supone la instalación y combustible y su rentabilidad en el caso concreto de cada invernadero y producto que se obtiene.

Es un caso particular y tecnificado de la utilización de humos de combustión

3.3. Inyección de CO₂ almacenado en bombonas.

Este método consiste en instalar un sistema de elementos dosificadores que distribuyen CO₂ procedente de bombonas. Como ventaja principal cuenta con que es el método más sencillo de instalar y regular: no se depende de la actividad de otros elementos del invernadero para disponer de la fertilización carbónica y el aporte es inmediato. El gas que se inyecta, además, es CO₂ sin otras impurezas.

En este caso debe valorarse especialmente el gasto que supone el suministro continuo de dichas bombonas y su rentabilidad en el caso concreto de cada invernadero y producto que se obtiene. Por regla general, el beneficio no compensa los costes operativos.

3.4. Otros sistemas.

Algunos pequeños productores norteamericanos declaran utilizar hielo seco de CO₂ ("dry ice") como fuente de fertilización carbónica. Este hielo seco es CO₂ que ha sido congelado hasta su punto de fusión que es -109°. Su precio es aproximadamente el mismo que el del CO₂ envasado en tanques o bombonas. Este producto, que se vende en bloques de 30 libras (13,5 kg) se evapora a un ritmo del 7% por día cuando se conserva en un frigorífico. A temperatura ambiental, el gas sublima bastante más rápido, aportando, seguramente, una mayor cantidad de CO₂ del que las plantas pueden utilizar. Este sistema presenta un grave problema de control y regulación de las aplicaciones de gas.

Así mismo, otros llevan a cabo o recomiendan la producción de compost o la fermentación de bebidas dentro de los invernaderos, debido a la emisión de CO₂ que producen con la fermentación. Naturalmente se trata de casos de muy pequeñas explotaciones y presentan el problema de la regulación, además de otros como pudieran ser problemas fitosanitarios, etc

En este sentido se puede enlazar con las investigaciones que se llevan a cabo en países europeos con el llamado biogás, que se produciría a partir de la fermentación anaerobia de residuos de todo tipo, y cuya composición sería CO₂ y metano, casi a partes iguales.

4. Seguridad

Especialmente en el caso de generadores de CO₂ o gases de combustión procedentes de calderas de calefacción es muy importante controlar la composición de dichos gases y el estado de los aparatos. Las instalaciones que se encuentran en mal estado pueden dar lugar a combustiones parciales, produciendo emisiones de residuos e incluso monóxido de carbono (CO) que es incoloro, inodoro y



muy venenoso. Por esta razón, debería procederse a la ventilación del recinto cuando vaya a entrar personal sin medidas especiales de seguridad o establecer un sistema de medición de gases.

En este sentido, en cuanto al CO₂ debe decirse que no es perjudicial en bajas concentraciones. Cuando el nivel de CO₂ alcanza los varios miles de PPM, este gas se convierte en un muy grave peligro para la vida del hombre, produciendo en primer lugar desorientación y trastornos en la percepción. Aunque estas concentraciones son más probables en otros ámbitos que en éste, siempre es necesario ser conscientes de la importancia de realizar un control de los niveles alcanzados.

Por otra parte, ya se ha comentado que, en estudios realizados a altas concentraciones se comprueba que se produce un cierre de estomas, interfiriendo en los procesos naturales de transpiración y respiración de la planta, y conduciendo a anomalías en el crecimiento, provocando incluso daños irreversibles.

5. Rentabilidad de la fertilización carbónica

La aplicación de dióxido de carbono a la atmósfera del invernadero origina generalmente incrementos productivos, dado que la concentración de CO₂ ambiental es inferior a la óptima biológica para la mayoría de las especies hortícolas que se cultivan bajo protección. La respuesta es variable, en términos relativos es mayor a concentraciones bajas, en las que la relación Concentración de CO₂/Asimilación neta presenta mayor pendiente.

El invernadero es un recinto semicerrado que impide en mayor o menor medida la renovación del aire interior. Cada área productiva presenta unas características climatológicas específicas que dan lugar a la adopción de sistemas de cultivo apropiados. Por tanto, la elección de la estrategia de incorporación de carbono en las estructuras de cultivo y de la fuente debe racionalizarse de acuerdo con los parámetros locales. A medida que el sistema de cultivo genera mayor agotamiento de la concentración de CO₂ por:

- baja renovación de aire (superficie de ventilación reducida, utilización de mallas anti-insecto, velocidad de viento baja),
- dosel vegetal desarrollado y/o alta radiación,

la respuesta productiva obtenida por la aplicación de carbono generalmente es superior.

El aporte de dióxido de carbono mejora la eficiencia hídrica del cultivo, fundamentalmente debido a la mayor producción de fruto y en menor medida por la reducción del aporte de agua que requiere el sistema. El enriquecimiento carbónico implica una adecuación de la fertirrigación, ya que el aumento de asimilación lleva implícito un incremento de la absorción iónica.

Según algunos estudios, El enriquecimiento carbónico da lugar a respuestas productivas variables, aumentos que van entre el 14 y el 61 % (Kimball, 1983). Las causas de esta variación son diversas: las condiciones en las que se desarrolla el cultivo, la técnica de incorporación de CO₂ utilizada (fuente, régimen y concentración), el aporte de carbono total, la aclimatación del cultivo, la relación fuente-sumidero (Peet, 1986), etc. Se debe considerar la producción de fruto como el resultado de diversos procesos subyacentes: asimilación neta, floración, cuajado de fruto, distribución de materia seca, y todos ellos pueden verse afectados por la mayor o menor adecuación de diversos factores como: las condiciones climatológicas, el aporte de agua y fertilizantes, la incidencia de plagas, enfermedades o desórdenes fisiológicos.



Si bien en otras zonas productoras en invernadero, los sistemas de enriquecimiento con CO₂ se encuentran más extendidos y presentan grandes ventajas en cuanto a producción, en nuestro ámbito deben tenerse especialmente en cuenta una serie de cuestiones

Por un lado, las necesidades de ventilación en nuestras zonas productoras son muy elevadas, especialmente en los momentos en los que sería más aconsejable mantener en el interior una alta concentración de CO₂.

Por otra parte, en el caso de aprovechamiento de calefacción, cuyas necesidades en nuestras zonas no suelen ser, además, tan elevadas como en otras, se presenta el problema de la desincronización en cuanto a necesidades de CO₂ y de calor.

Por otra parte, algunos autores apuntan a que, precisamente dada su baja utilización, los costes de las instalaciones pueden resultar mayores a los que se pagan en otros países

Como alternativas rentables que se proponen se incluye:

- Uso de la ventilación de modo que se proceda a un adecuado intercambio con el exterior y aplicación de CO₂ de manera intermitente cuando los conductos de ventilación se encuentran cerrados.

- **En sistemas que aprovechan gases de combustión de calefacción, utilizar alguno de los sistemas que, o bien almacenan el CO₂ por la noche o bien ponen a trabajar por el día la caldera produciendo el gas, almacenando el agua caliente para su posterior distribución nocturna.**

En cualquier caso, y dado que la adopción de alguno de los sistemas descritos es, finalmente, una decisión de tipo económico, para cada invernadero, zona y producto concreto debe hacerse un análisis detallado de rentabilidad del proyecto.

6. Resultados experimentales en la horticultura protegida del sur mediterráneo.

La climatología de esta área productiva, derivada del régimen de insolación incidente en las estructuras de cultivo, origina el agotamiento de dióxido de carbono en el interior del invernadero durante el periodo de iluminación por el elevado consumo fotosintético. El decremento de CO₂ aumenta a medida que se desarrolla el dosel vegetal, se han registrado reducciones del 55% con respecto a la concentración ambiental cuando el invernadero permanece cerrado (Sánchez-Guerrero, 1999). Por otra parte, las bajas tasas de renovación de aire por efecto de la insuficiente ventilación natural, en activo durante la mayor parte del periodo diurno para paliar los excesos térmicos, no permiten restablecer la concentración de CO₂ (Lorenzo, 1994). Registros continuos realizados durante todo el ciclo de producción indican que la concentración de CO₂ más habitual, analizada por clases de frecuencia, es de 250 a 300 ppm durante el periodo de iluminación cuando opera la ventilación pasiva (Sánchez-Guerrero, 1999) (Figura 2). En este rango, el incremento de asimilación de carbono cuando aumenta la concentración de dióxido de carbono presenta repuestas notables, pues coincide con los valores de mayor pendiente de la relación.

Estas circunstancias han puesto en evidencia la necesidad de mejorar la ventilación de las estructuras de cultivo y el interés de valorar la aplicación de enriquecimiento carbónico teniendo en cuenta las características de los sistemas productivos locales.

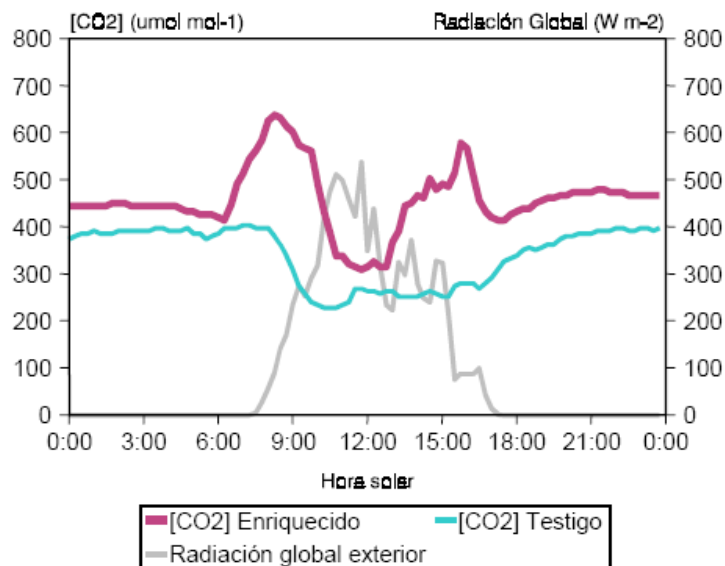


Las experiencias de enriquecimiento carbónico se han llevado a cabo en diferentes tipos de estructuras de protección, aplicando dos fuentes distintas de carbono (parafina de bajo contenido en azufre y CO₂ puro), y variando las estrategias de aplicación.

En invernadero parral tradicional de Almería se ha aportado dióxido de carbono generado a partir de la combustión de parafina sobre cultivo de judía de crecimiento indeterminado. Se ha mantenido un rango fijo entre 350 y 600 ppm durante el periodo diurno (Sánchez-Guerrero, 1999). Los incrementos productivos obtenidos oscilan entre 12% y 17% en los ciclos de primavera y otoño-invierno, respectivamente. La distribución de materia seca entre las fracciones aéreas de la planta muestra un incremento relativo hacia la fracción de fruto.

Las experiencias realizadas en invernaderos tipo parral mejorado y multitúnel, dotados con equipos para el control climático, han permitido establecer una estrategia dinámica vinculada a la ventilación del invernadero y al régimen de viento, consistente en enriquecer la atmósfera del invernadero al doble de la concentración exterior (700 ppm cuando las ventanas permanecen cerradas) y próxima a la ambiental (350 ppm) cuando opera la ventilación, ya sea por exceso térmico o higrométrico, con objeto de reducir el gradiente interior/externo y evitar pérdidas innecesarias (Lorenzo, 1997). En los ciclos de primavera la ventilación permanece activa buena parte del día con la finalidad de controlar la temperatura, por lo que la incorporación de CO₂ es menor que en el ciclo de invierno. Como consecuencia, también lo es su efecto.

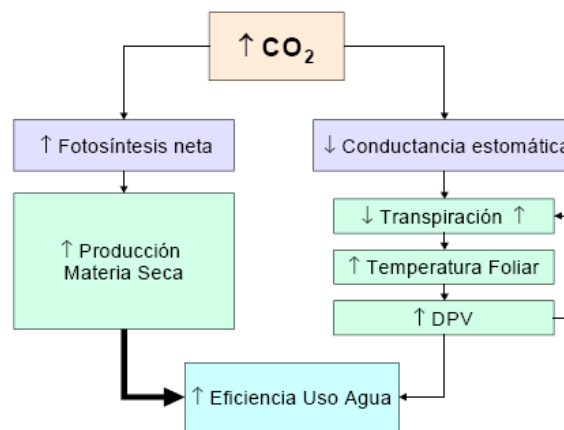
Los resultados que se han obtenido en esta dirección están en la línea de las observaciones de Nederhoff (1994), quien argumenta que la respuesta productiva obtenida guarda relación directa con la cantidad de dióxido de carbono aportado.





Evolución de la concentración de CO₂ registrada en el interior de invernaderos multitúnel enriquecido y control con un cultivo de pepino desarrollado de Índice de Área Foliar 3. (Sánchez-Guerrero et al., 1988).

Cuando se ha aplicado esta estrategia con CO₂ puro en diferentes ciclos de cultivo de pepino, los incrementos de la producción acumulada de fruto obtenidos oscilan entre 19% y 25%. El enriquecimiento carbónico ha producido un aumento sobre la eficiencia hídrica referida a la producción de fruto de pepino del 40%. Esto se debe por una parte al incremento productivo y por otra a la reducción del aporte hídrico del 15% para mantener una conductividad eléctrica en el entorno radicular semejante a la del cultivo testigo (Lorenzo, 1998). Al aumentar la concentración de carbono en la atmósfera del invernadero se produce un aumento de la tasa fotosintética, lo que lleva implícito un aumento de la absorción de iones. Por tanto, es necesario adecuar la gestión de la fertirrigación para mantener la misma concentración de nutrientes en el entorno de la raíz, y se debe incrementar su aporte con objeto de restablecer el equilibrio. Segura et al. (2000) han analizado la absorción de nutrientes de un cultivo de pepino enriquecido respecto al control y han observado un aumento principalmente de N, K, Ca y Mg.



Efecto del aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera del invernadero sobre la eficiencia en el uso del agua.

La asociación de enriquecimiento carbónico y apoyo térmico en estas estructuras ha dado lugar a aumentos de la producción acumulada de pepino en cultivo sin suelo del 56 % respecto al control. Se han comparado los resultados obtenidos en los invernaderos con diferente nivel de control climático. Un aumento del 24% se ha atribuido a la aplicación de calor, mientras que el resto se debe al aporte de carbono (Sánchez-Guerrero, 2000). Este mismo efecto sinérgico se ha observado también en cultivo de judía de crecimiento indeterminado, que ha producido 7,1 kg m⁻² frente a 1,5 kg m⁻² en el invernadero pasivo.

La notable diferencia se explica porque el control térmico ha posibilitado un adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas, dando lugar a floraciones consecutivas, mientras que en el invernadero pasivo, cosechada la primera floración, el envejecimiento precoz del cultivo como consecuencia del estrés térmico ha dado fin al ciclo productivo. El 16% del incremento productivo se relaciona con el aporte de dióxido de carbono (Lorenzo, 1998).



13. Productos y servicios sustitutos

Entendemos por productos sustitutos aquellas tecnologías que permiten la generación de energía para utilización en invernaderos, en cualquiera de sus modalidades de consumo, térmica de calefacción, térmica de refrigeración o eléctrica. En este apartado no tratamos los sistemas de distribución de esta energía, que independientemente de su mayor afinidad por unos u otros sistemas de generación, pueden ser definidos tras la selección de la tecnología generadora. Sobre las alternativas a la fertilización carbónica utilizando humos combustión, ya se han expuesto en el apartado anterior Tendencias tecnológicas del mercado.

13.1 Calderas tradicionales

El proceso de combustión de hidrocarburos fósiles en calderas del tipo de tradicional (generación exclusiva de energía térmica) origina una cantidad de humos calientes que son cedidos mediante equipos de intercambio de calor al fluido calefactor del invernadero bien sea aire o agua. Se trata de sistemas a sustituir más que sustitutos pero su análisis debe ser tomado en cuenta para el cálculo del caso base de soluciones de aporte energético en invernaderos.

Los combustibles comúnmente utilizados en los procesos de combustión para generación de energía calorífica son los siguientes:

Combustibles líquidos:

Fuel-oil

- Poder calorífico: 9600 Kcal/Kg.
- Manejo: muy sucio, hay que calentarlo para que sea fluido, se toman medidas de precaución.
- Medio ambiente: no deseado.
- Subproductos interesantes: ninguno.
- Rendimiento Fuel - oil / Gas natural = 0.65

Gas-oil

- Poder calorífico: 10200 Kcal/Kg.
- Manejo: limpio, se toman medidas de precaución.
- Medio ambiente: tolerado.
- Subproductos interesantes: ninguno.
- Rendimiento Gas-oil / Gas natural = 0.45

Combustibles gaseosos:

Propano

- Poder calorífico: 11800 Kcal/Kg.
- Manejo: limpio, peligro de explosión, almacenado en depósito.
- Medio ambiente: tolerado.
- Subproductos interesantes: dióxido de carbono.
- Rendimiento Propano /Gas natural = 0.40



Gas natural

Poder calorífico: 8550 Kcal/Nm³

- Manejo: limpio, peligro de explosión, es necesario la existencia de una red de distribución.
- Medio ambiente: Preferido
- Subproductos interesantes: dióxido de carbono, libre de SO_x y NO_x.

En calderas tradicionales el uso de gas natural es la opción más interesante, por su mayor rendimiento, limpieza y operabilidad. Sin embargo requiere que la zona tenga una buena red de distribución. Este handicap es compartido con las instalaciones de cogeneración.

A favor de la utilización de gas natural podemos anotar el siguiente dato. Si todas las explotaciones agrícolas bajo invernadero cambiaran a gas natural la emisión de gas SO₂ desaparecería totalmente de estas fuentes y la emisión de CO₂ disminuiría un 30% (Carels y Van Lierde, 2000; Van Lierde et al., 2002).

13.2 Electricidad

Un esquema de calefacción por bomba de calor cuyo consumo eléctrico provenga de la red puede ser interesante si el agricultor tiene acceso a la electricidad con un descuento importante (en la práctica, esto es complicado). Tiene altos rendimientos (coeficientes de operación de 2.5 a 3) y la ventaja añadida de que puede funcionar para suministrar refrigeración invirtiendo el ciclo.

13.3 Energías renovables

Una forma de mejorar la eficiencia energética en el invernadero es la sustitución de fuentes de energía no renovables por energías renovables. Hay que destacar el papel fundamental que tendrá en el futuro el uso de estas energías en los invernaderos. Pero para ello las tecnologías deben presentarse a un precio competitivo para los agricultores los cuales están padeciendo en las últimas campañas caídas en los precios de venta de sus productos y un incremento generalizado de los costes de producción.

13.3.1 Energía solar

La energía solar es una energía limpia y no contaminante. Teniendo en cuenta las necesidades energéticas del invernadero se pueden plantear dos posibilidades de introducción de la energía solar:

- Instalación solar térmica como apoyo a la calefacción.
- Instalación solar fotovoltaica para producir electricidad.

Otra de las aplicaciones de la energía solar térmica es el calentamiento de la disolución nutritiva en cultivos sin suelo, mejorando la absorción de iones. De esta manera se puede incrementar la precocidad y calidad de las cosechas, y simultáneamente, reducir los lixiviados con el consiguiente impacto medioambiental positivo (Valera et al., 2004, Valera, 2006).



Energía solar fotovoltaica para invernaderos

La energía solar fotovoltaica se puede utilizar para abastecer elementos aislados de bajo consumo:

- Bombas (pozos, elevación de agua, abastecimiento desde balsas)
- Sistema de control climático del invernadero (autómata u ordenador)
- Motorreductores

En zonas con un elevado número de horas de sol al día puede resultar económico abastecer de energía solar ciertos sistemas en los invernaderos (accionamiento de ventanas, ordenadores...).

Para introducir la energía solar fotovoltaica en los invernaderos es recomendable comenzar por pequeñas instalaciones que permitan abastecer elementos de bajo consumo y que requieran un uso continuo, como el sistema de control de la climatización y la fertirrigación.

Energía "solar" termodinámica

Una empresa vizcaína, Delta Leioa Solar, ha trabajado en esa línea durante el último año hasta encontrar una solución que permitirá a las explotaciones agrarias con invernaderos sustituir el gasoil empleado en calentar los cultivos por otra energía más limpia y barata: la solar termodinámica.

El sistema ha sido ya probado con éxito por la sociedad pública Neiker-Tecnalia (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario), tanto desde un punto de vista medioambiental como económico. Según los datos de este centro y Delta Leioa Solar, una explotación media de 5.000 metros cuadrados gasta al año entre 50.000 y 70.000 euros en gasoil para calentar el invernadero por el sistema tradicional de aerotermo. Con la nueva tecnología, complementada con un sistema calefactor de suelo radiante debajo del sustrato, se obtendría un ahorro anual de unos 30.000 euros.

El sistema funciona como un ciclo de bomba de calor con fluido refrigerante, el R-407-C (no tóxico y respetuoso con la capa de ozono), en el que el contraste de temperaturas con el exterior es el causante de la evaporación del fluido y la posterior compresión, alimentada por electricidad de la red, produce el salto definitivo de temperatura para poder calefactor.

Según el investigador y responsable de horticultura de Neiker-Tecnalia, Patrick Riga, este sistema pionero permite calentar agua hasta 45 grados con una temperatura en el exterior de tan sólo dos grados.

Nosotros añadimos que hay que contemplar el consumo eléctrico o de gas turbinado en la compresión del fluido refrigerante que será muy importante si es verdad que alcanzan 45° en agua con una temperatura de 2° en el exterior. A la larga nos situamos cercanos a los inconvenientes de la utilización de electricidad como fuente energética.



Uso de calderas de biomasa en invernaderos

La biomasa se puede utilizar en múltiples aplicaciones de generación de calor, incluidos por supuesto los invernaderos. Las limitaciones técnicas son menores y la mayor parte de las veces salvables, por lo que en la mayor parte de los casos la viabilidad de la aplicación de biomasa viene determinada por los parámetros que determinan los costes de cada caso. Los sistemas de calefacción con biomasa tienen en muchos casos considerables ventajas económicas y son, generalmente, fáciles de realizar.

Los factores clave que determinan la viabilidad económica son dos:

- Número de horas de demanda de calor anuales.
- Tamaño de la caldera necesaria.

El primero de ellos depende fundamentalmente de la climatología, es decir, de la localización del invernadero, y del tipo de cultivo. El segundo factor depende fundamentalmente de la superficie de cultivo y de la climatología.

En el plazo de los últimos 20 años, las calderas de biomasa han experimentado un avance considerable, las emisiones han caído en dos órdenes de magnitud y los rendimientos han alcanzado el mismo nivel que las calderas de gasóleo o de gas. Este progreso ha incluido la fiabilidad de operación de una caldera automática. Los sistemas modernos de calefacción con biomasa trabajan del mismo modo que los sistemas de calefacción convencionales con gasóleo o gas. El estado actual de desarrollo tecnológico de estas calderas permite que la limpieza de las superficies de intercambio y la extracción de cenizas sean automáticas.

El coste de inversión de la instalación de biomasa (caldera y elementos auxiliares necesarios como silo, alimentación de biomasa, etc.) **es bastante mayor que las instalaciones con calderas de gasóleo** (hasta 4-10 veces para calderas de biomasa de alta calidad).

Energía Geotérmica

El Instituto Geológico y Minero tutela en España la investigación de esta potencialidad energética, contando con un grupo de trabajo de alta cualificación.

De sus análisis, se deduce que el potencial geotérmico español es de 600 kilotoneladas equivalentes de petróleo (Ktep) anuales. **En el 2010 se pretende llegar a aprovechar unas 150 Ktep, que se utilizarían en calefacción, agua caliente sanitaria y en mejorar el rendimiento en invernaderos.** Se están desarrollando también algunos proyectos que implicarían la construcción de centrales geotérmicas, todavía en fase atrasada, al menos a escala industrial.

En algunas zonas de Andalucía (Almería), y, desde luego, en las islas Canarias, se han detectado muchas zonas idóneas; el 15% de la demanda eléctrica de las islas -al menos, la de La Palma- podría cubrirse con esta energía. La inversión total no supondría, al parecer, más de 20 millones de



euros. Según el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER), el Teide libera una energía térmica equivalente a 100 megavatios (MW) diarios.

Los procesos, de sencilla descripción teórica, exigen aún una intensa investigación para poder rentabilizarse en la práctica, permitiendo rendimientos que sean competitivas con otras fuentes energéticas.

13.4 Servicios sustitutos

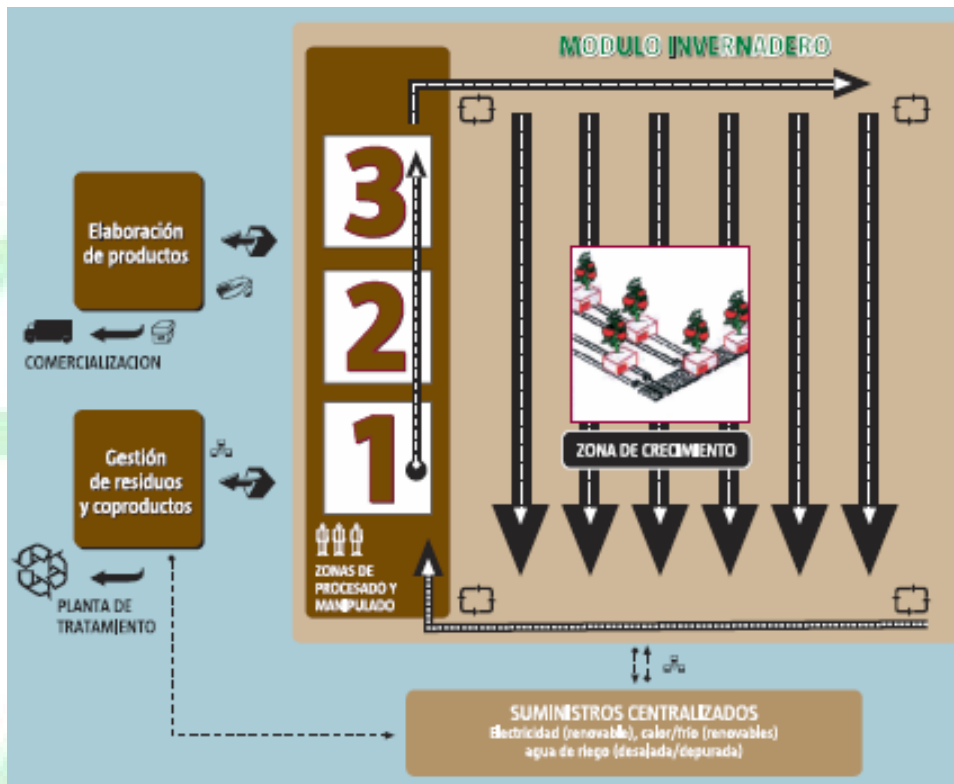
13.4.1 Suministro integral de *utilities* en agrupaciones de invernaderos

A la hora de sondear el entorno general, hablábamos del proyecto CENIT MEDIODIA. Este proyecto, entre otras muchas líneas de acción persigue en una de ellas determinar la viabilidad de que las explotaciones se agrupen en polígonos que podrían tener una superficie media de 50 hectáreas.

La creación de los polígonos agrícolas se justifica en la necesidad de rentabilizar este nuevo modelo agrícola, en el que el uso racional de los recursos naturales y de las fuentes de energía es vital. Además de que los polígonos de invernaderos permiten centralizar el suministro de la energía, también facilitan la gestión de los residuos generados por la actividad agraria y abaratan los costes del transporte para el envío de los productos a un centro de comercialización. Todo el modelo de esta investigación se diseñará desde el punto de vista del ahorro energético para garantizar que su repercusión ambiental sea mínima.

La zona de cultivo, también denominada como zona de crecimiento, recibirá suministros centralizados de electricidad (procedente de una fuente de energía renovable), agua de riego (depurada o desalada mediante energía solar) y sistemas de calefacción y refrigeración también alimentados mediante energías renovables.

ioe indalia
oportunidades
energéticas

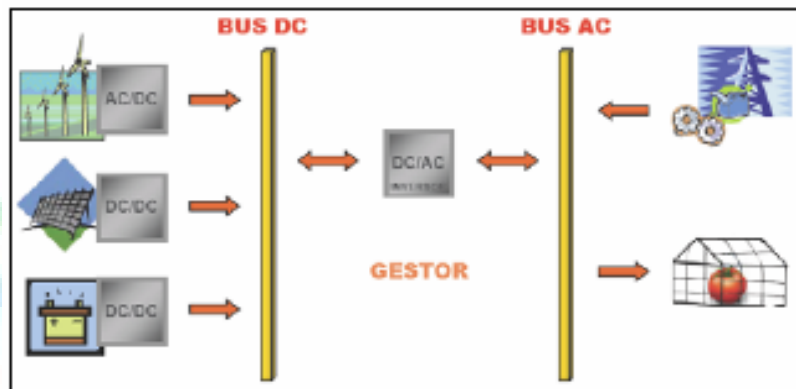


La organización de polígonos de invernaderos, en los que la generación de energía (entre otros aspectos) esté centralizada permitiría reducir los costes a los agricultores e incluso realizar un mejor aprovechamiento de una enorme fuente de energía de nuestros invernaderos: los residuos de biomasa. El biogás extraído de dichos residuos podría alimentar estas minicentrales térmicas.

Por lo tanto un servicio que prevemos sustituya al de autogeneración en invernaderos, proviene de esta futura concepción en los que las superficies de invernadero se asocian para obtener sinergias de todo tipo, entre ellas las energéticas. En este escenario la figura del gestor de recursos energéticos globales para el polígono se presenta como un servicio sustitutivo pero también una oportunidad de evolución para una ESE desde la gestión descentralizada pura a la gestión "descentralizada sinérgica". Es también en este escenario en el que prevemos potencial para mayores centrales de cogeneración (que serían minicentrales) que utilicen como combustible el biogás que probablemente se pueda recuperar en una planta anexa de los residuos provenientes de los propios invernaderos.

Ingeteam es la empresa encargada dentro del proyecto CENIT MEDIODIA del desarrollo del sistema de potencia encargado de extraer la energía eléctrica de las fuentes renovables, adaptarla y mantener el equilibrio con los consumos, asegurando siempre el suministro eléctrico a las cargas, y controlando en todo momento los flujos energéticos del conjunto.

El sistema estará basado en un doble bus alterna continua como se indica en el esquema siguiente:



13.4.2 Gestión de proyectos llave en mano por parte de ingenierías

Otro enfoque alternativo al de constituir una ESE que aproveche el potencial ahorro energético del cliente para recuperar la inversión y obtener una rentabilidad, es el de la empresa de ingeniería y construcción tradicional a la que se le adjudica el proyecto en alguna de las modalidades de contrato de ingeniería. Tras el comisionado y la resolución de la lista de faltas de la planta, el cliente paga íntegramente el valor acordado en el contrato y la instalación pasa a pertenecer al cliente el cual asume o subcontrata la operación de la misma de igual manera que los ingresos y costes.

Según este modelo, se ha construido la primera instalación de este tipo en un invernadero de Almería por la empresa de ingeniería ICC. ICC e ICS han realizado la Gestión Integral del proyecto llave en mano, realizando las siguientes actividades:

- Dirección Integral de la obra
- Autorizaciones ante Organismos
- Puesta en marcha de la instalación
- Redacción de proyectos
- Contratación de proveedores
- Gestión de subvenciones



14. Barreras de entrada y salida

Se han detectado las siguientes **BARRERAS DE ENTRADA**:

1 Sociales y Culturales

- Existe una falta de información de los usuarios con respecto a los beneficios económicos del ahorro energético y de información técnica sobre equipos y prácticas de uso eficiente de la energía que puede producir desconfianza en el cliente, pues los consumidores no poseen información sobre los ahorros potenciales asociados a las prácticas de uso eficiente.
- En muchos casos no existe seguimiento del consumo energético por parte de los usuarios, ignorando cuánto se consume de cada fuente y por uso, con lo que pueden no encontrar beneficio en reducir el gasto de energía.
- Tampoco se internalizan los costos ambientales y sociales del uso ineficiente de la energía.
- Desconfianza: Falta actual de "Know how" de nuestra empresa debido a su reciente creación, lo que marca una limitación, ya que los clientes potenciales tienen sus servicios energéticos abastecidos satisfactoriamente por el distribuidor de su zona. Además, la fertilización por CO₂ es una innovación absoluta en el sector en nuestro país, lo que puede aumentar aun más dicha desconfianza.

Económicas y de Financiación

- Al haber un conocimiento limitado por parte del sistema financiero acerca de las oportunidades de proyectos de eficiencia energética, se llega a una sobre estimación del riesgo involucrado y en consecuencia acceso limitado al crédito para proyectos de eficiencia energética.
- Largo período de maduración de las inversiones. La búsqueda de "pay backs" rápidos por parte del sistema financiero provoca también la limitación del acceso a tal crédito.
- Existe una incertidumbre asociada a los precios de los combustibles

Administrativas

- Existen actualmente gran cantidad de trámites burocráticos que ralentizan el proceso para acceder a la calificación de régimen especial de producción y la interconexión a la red eléctrica.
- Costos de elaboración de contratos entre empresas proveedoras de servicios de eficiencia energética y sus clientes, así como del seguimiento y monitoreo de esos contratos, pues hay que fijar un sistema para controlar el ahorro real de energía (del que depende el pago).
- Es necesario un reglamento de conexión en baja tensión que agilice los trámites y clarifique cuestiones técnicas.



Tecnológicas e infraestructuras

- A pesar de ser una tecnología bastante madura se percibe como algo complejo, en comparación con otros proyectos más intuitivos como la instalación de paneles solares térmicos, además de no estar tan extendidos.
- Infraestructura aún escasa dependiendo de la zona de la provincia. Gas Natural actualmente suministra en El Ejido, con próximo servicio a Roquetas de Mar y también a los municipios de Adra y Vícar.
- No obstante, con la puesta en marcha del gasoducto Argelia – Almería van a implantarse nuevos puntos de entrega de gas natural en los términos municipales de Níjar, Antas y Huércal-Overa, lo que permitirá la distribución futura del gas en las comarcas de Levante y Almanzora.
- La interconexión a la red de la planta de producción no es elegible, sino que se pide al gestor de la red donde se conecta y es él quien decide. Además las Mesas Técnicas ven la posibilidad (disponibilidad de potencia en cada zona o nudo eléctrico) de que una planta gestionable pueda tener prioridad de acceso a la red o no, con lo que puede demorarse.
- La planificación energética ha estado más centrada en las grandes infraestructuras (Transporte y Regasificación) que en el desarrollo de la Distribución.

La Retribución marginalista actual al desarrollo de la red de distribución

- Retribuye lo “nuevo” a menos de la mitad de lo “antiguo”.
- Es absolutamente insuficiente para gasificar nuevas zonas.
- Implica no dar a las nuevas zonas el apoyo que necesitan.

En cuanto a las BARRERAS DE SALIDA cabe destacar lo siguiente:

- Compromiso contractual a medio-largo plazo con el cliente que nos obliga a permanecer en el sector, dando los servicios comprometidos, tales como el mantenimiento del mismo, del que va a depender su medio de vida.
- La concesión de ayudas y subvenciones implica el justificar su uso o tener que devolverlas.



15. Canales de distribución, comunicación y ayudas

15.1 Canales de distribución

Dado que somos una empresa integral de servicios, con la intangibilidad de los mismos y aunque ejerzamos de intermediarios –a ser posible exclusivos- con los proveedores de equipos de cogeneración, la actividad de venta requiere un contacto personal entre nosotros, como suministradores de servicios, y el consumidor o cliente final.

Por tanto se emplearán canales directos, sin intermediarios, para captación de nuestros clientes, que se basarán en lo siguientes puntos:

- Entrevistas y presentaciones con nuestros clientes potenciales a fin de dar a conocer nuestros servicios (propietarios de invernaderos, cooperativas, alhóndigas, etc).
- Publicidad a través de medios de carácter local y asociaciones agrarias.
- Asistencia a ferias del sector
- Publicidad a través de los organismos públicos (ejemplo de empresa innovadora verde). Posible alianza con la Junta de Andalucía para patrocinio junto a ella de actos sobre cogeneración.

15.2 Comunicación

Nuestro objetivo es que los agricultores conozcan la existencia y utilidad del mercado de la cogeneración de alta eficiencia energética para el posterior desarrollo de las aplicaciones prácticas que permitan la disminución de costes y el aumento del rendimiento productivo.

El mensaje que se quiere transmitir se centra en dos aspectos:

I. Beneficios económicos, debidos a:

a) Incremento de la producción del invernadero para el agricultor

Aprovechando el calor y el CO₂ se aumenta la producción ya que:

- El CO₂ de gases de escape, una vez filtrado, se inyecta en los invernaderos, mejorando la fotosíntesis y aumentando la producción.
- El calor de refrigeración del motor permite calentar los invernaderos.
 - También existe la posibilidad de obtener agua fría para climatización.
 - Permite aumentar las horas de luz gracias a la energía generada

Permite aumentar el ciclo productivo. Actualmente, la producción bajo invernadero se para aproximadamente durante 2 meses, Julio y Agosto, los más calurosos del año, debido a las altas temperaturas

b) Ahorro de energía

Se reducen las pérdidas por transporte de energía eléctrica y se aumenta el rendimiento.



Mientras una central eléctrica convencional desaprovecha los humos que salen directamente por la chimenea, los gases de escape de la cogeneración son primero enfriados y transmiten su energía a un circuito de agua caliente/vapor. De esta forma, la utilización de la cogeneración mejora del rendimiento de este tipo centrales y de otras instalaciones.

Asimismo, una central de cogeneración representa, de hecho, disponer de una segunda fuente de energía eléctrica, además de la red, de alta confiabilidad.

Contribuye a la estabilización de la tensión en la red (dado que mejora el equilibrio al reducir la intensidad eléctrica circulante desde las subestaciones de distribución hasta los consumidores) y en consecuencia, reduce las pérdidas de energía en la red.

Las actuales tecnologías de control permiten asegurar una óptima calidad de la energía eléctrica generada, tanto en tensión como en frecuencia, superando en muchos casos a la de la propia red, inevitablemente influenciadas por armónicas y desequilibrios de carga originadas por industrias vecinas.

c) Rentabilidad

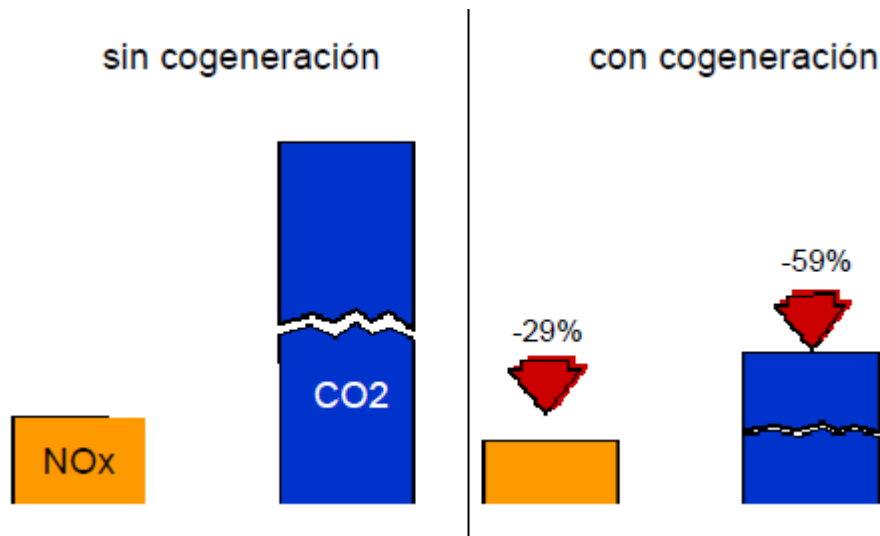
La energía sobrante se vende a la red, con una tarifa muy ventajosa, al tratarse de cogeneración de alta eficiencia con gas natural y de energía de régimen especial.

Además, las plantas de cogeneración, adecuadamente mantenidas y operadas pueden estar operativas por periodos de entre 20 y 30 años.

II. Beneficios para el medio ambiente (energía verde)

En la categoría de energía verde se pueden incluir la cogeneración con gas natural, que sin ser renovable, ofrece altos rendimientos y con ello menor impacto ambiental.

Entre los beneficios que aporta, además de una disminución del consumo de energía primaria, se encuentra la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.



Como se ha señalado, las centrales de cogeneración de electricidad-calor pueden alcanzar un rendimiento energético del orden del 90%. Su procedimiento es más ecológico, ya que durante la combustión el gas natural libera menos dióxido de carbono (CO₂) y óxido de nitrógeno (NOX) que el gasoil, el fuel o el carbón.

Por otro lado, el descenso de pérdidas de energía en la red eléctrica redonda en un aumento de la garantía de potencia y calidad del servicio, así como en una mayor competitividad industrial en el sector eléctrico.

Si además se utiliza el gas natural en la tecnología de cogeneración se disminuyen las emisiones, al ser el combustible con menores índices de emisión.

Hay que resaltar que si se usa el CO₂ como fertilizante, sus emisiones se reducen prácticamente a 0.

El desarrollo de la cogeneración podría evitar la emisión de 127 millones de toneladas de CO₂ en la UE en 2010 y de 258 millones de toneladas en 2020.

Además, el uso eficaz de la energía mediante la cogeneración puede también contribuir positivamente a la seguridad del abastecimiento energético y a la situación competitiva de la Unión Europea y de sus Estados miembros.

Esto permite posicionar la cogeneración entre las políticas de ahorro y eficiencia como herramientas al servicio nuevo modelo energético nacional basado en la sostenibilidad, la eficiencia energética y contributivo al freno del cambio climático.



15.3 Ayudas

Líneas de apoyo:

a) Plan de ahorro y eficiencia energética: E4 2008 - 2012

Incentivos al ahorro de energía de todo tipo (eléctrica o térmica).

En concreto, en el mercado de la cogeneración se ofrecen las siguientes ayudas:

- Cogeneración no industrial por encima de 150 kWe (10% del coste elegible con un límite de 200.000 € por proyecto).
- Gestionado a través de las comunidades autónomas, mediante las agencias regionales de la energía.
- Subvención de hasta un 25 % en proyectos de microcogeneración.
- Planes anuales de financiación a Empresas de Servicios Energéticos (ESE).

b) Régimen especial del RD 661/2007

Incentivos a la producción eléctrica

Tratamiento especial dedicado a instalaciones <50 MW.

c) Préstamos y coinversión del IDAE

El IDAE presta o realiza una parte de la inversión:

- Líneas de préstamos a instalaciones de cogeneración (<2 MWe).
- Cuenta Depósito IDAE.
- Financiación Proyecto Arrendamiento Servicio.
- Financiación por Terceros.
- Otras participaciones financieras.

En el ámbito de **Andalucía** hay que estar a lo dispuesto:

- Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013.
- Decreto 23/2009, de 27 de enero, que podría subvencionar un porcentaje del proyecto de hasta el 80 % sobre la diferencia que la inversión suponga de más sobre otra inversión que no aprovechara eficientemente la energía.
- Orden de 4 de Febrero de 2009 de Incentivos de la Agencia Andaluza de la Energía 2009-2014, que podría ser de aplicación aunque para la cogeneración acogida al régimen especial sólo se tendrán en cuenta casos excepcionales para dar un incentivo a fondo perdido: estas excepciones o singularidades se darán por motivos de que se puedan justificar aspectos novedosos en la tecnología de la propia cogeneración, o por el sector de aplicación (en general no industrial).



4. ANÁLISIS DAFO



Índice

1. Descripción de las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas.....	3
a) Fortalezas.....	3
b) Debilidades.....	4
c) Oportunidades.....	4
d) Amenazas.....	5
2. Análisis DAFO.....	6

ioe indalia
oportunidades
energéticas



1. Descripción de las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas

En primer lugar y a continuación, listamos y numeramos las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que consideramos más relevantes para posteriormente realizar su análisis DAFO.

a) Fortalezas

- **F1.- Pioneros ESE/Tetrageneración: Sin competencia**

Somos pioneros en la aplicación de un modelo adaptado de las ESEs tradicionales al sector de los invernaderos en España. No tenemos competencia directa con el mismo modelo de negocio.

- **F2.- Compañía verde: Reducción emisiones**

Contribuimos con nuestras soluciones a la reducción emisiones de acuerdo con el Protocolo de Kioto.

- **F3.- Soluciones a medida del cliente**

Ofrecemos soluciones de tetrageneración de alto valor tecnológico con la posibilidad de adaptarse a las necesidades energéticas del cliente.

IOE está orientada al agricultor, manteniendo una relación cercana (diseño, implementación, operación, mantenimiento, medida del ahorro, todo ello in-house).

- **F4.- Eficiencia energética**

Garantizamos una alta eficiencia energética en todas las instalaciones. Orientación a resultados.

- **F5.- Estudios de viabilidad y ahorro potencial**

Estudios de viabilidad inicial y determinación del ahorro potencial sin coste para el cliente (estudio necesario para poder hacer la oferta, luego se hará un estudio de viabilidad detallado en el diseño).

- **F6.- Aumento de productividad**

Aumento de productividad importante por reaprovechamiento del CO₂. Seguimiento de los incrementos productivos imputables a la fertilización carbónica.

- **F7.- Alianzas estratégicas**

Alianza estratégica con suministrador con experiencia contrastada en equipos de cogeneración y captación y aprovechamiento del CO₂ y también con una entidad financiera de la zona almeriense altamente asociada al sector del invernadero.

- **F8.- Localización en Almería**

La empresa está localizada en la provincia de Almería, la zona con mayor concentración de invernaderos del mundo.



b) Debilidades

- **D1.- Financiación importante**

Tenemos una necesidad de financiación de nuestros proyectos muy importante lo que nos puede obligar a buscar un socio financiero.

- **D2.- Garantizar el aumento de productividad estimado**

Dificultad de garantizar los ahorros de energía y los aumentos de productividad estimados. El modelo tradicional de ESE no sería de aplicación totalmente ya que los beneficios no provienen enteramente de los ahorros energéticos sino de la maximización de la utilidad para el agricultor.

- **D3.- Dependencia exclusiva del gas natural**

Nuestro negocio depende exclusivamente del gas natural y de la expansión de la red de suministro.

- **D4.- Mejora productiva por CO₂ difícil de cuantificar**

Las unidades proveen aumentos de productividad por diversos conceptos: calor, frío, luz, CO₂. La mejora productiva por aporte de CO₂ es difícil de cuantificar a priori, porque es variable dependiendo de las cosechas que lo utilicen y de otros muchos factores.

c) Oportunidades

- **O1.- Marco favorable: Apoyo e impulso**

Marco favorable de apoyo, impulso e interés por parte de gobierno e instituciones en crear un mercado de ESEs y fomentar energías renovables, el gas natural y la cogeneración en España y UE (ayudas). Existe un impulso tecnológico asociado a la renovación de la agricultura intensiva, inversión en I+D+i por parte de empresas e instituciones (Plan Renove de la junta de Andalucía, COTEC, Universidad de Almería, Fundación Cajamar y Fundación Tecnova). MARCO POLITICO, INSTITUCIONAL Y LEGISLATIVO FAVORABLE.

- **O2.- Cumplimiento P. Kioto**

España es un país firmante del protocolo de Kioto y debe cumplir con sus compromisos, al igual que la UE.

- **O3.- Sector cliente menos afectado por la crisis**

El sector del cliente potencial (sector primario) menos afectado por la crisis económica actual que el resto de sectores.



- **04.- Sector cliente familiarizado con tecnologías para mejoras productivas**

Una buena parte de nuestro sector cliente está familiarizado con la incorporación de tecnologías para mejoras en las técnicas productivas.

- **05. Gran mercado potencial de ESEs y cogeneración en España**

Existe un gran mercado potencial en España para equipos cogeneración de alta eficiencia que debe ser atendido. A su vez, existe un importante mercado potencial de Empresas de Servicios Energéticos en España.

- **06. Desarrollo de red de gas en Almería y Murcia**

Está planificado el desarrollo de la red de gas en las dos provincias de España con mayor superficie de invernaderos: Almería y Murcia.

- **07. Entorno tecnológico favorable**

Tecnología avanzada en soluciones de cogeneración/trigeneración/tetrageneración específicas para invernaderos

- **08. Economía basada en invernadero**

La economía de la zona geográfica está basada principalmente en la agricultura intensiva en invernaderos, por lo que hay un potencial muy importante.

d) Amenazas

- **A1. Crisis económico-financiera**

Entorno económico-financiero desfavorable. Dificultad de obtener la financiación por nuestra empresa debido a la crisis económico-financiera actual.

- **A2. Presencia de Competidores**

Posible entrada de competidores tales como ESEs, suministradores de tecnología, ICC (ingeniería basada en Almería con experiencia en la primera planta instalada en la zona), grandes empresas energéticas en la actividad de nuestro proyecto.

- **A3. Dependencia de tarifa gas**

Dependencia de la tarifa del gas natural en España y su variación con respecto a la del suministro eléctrico, así como del precio del petróleo. Esta amenaza se ve atenuada en cuanto a la venta de electricidad por el RD 661 2007. La amenaza es efectiva para los precios que se fijen del kWh calorífico, frigorífico y CO₂ para con el agricultor.



- **A4. Barreras de entrada**

Barreras de entrada: resistencia de los clientes potenciales por la fuerte inversión a realizar.

- **A5. Dejar de recibir subvenciones**

Existen subvenciones para proyectos de eficiencia energética que en el futuro podríamos dejar de recibir. En la medida de lo posibles debemos trabajar para no tener que depender de las mismas

- **A6. Marco legislativo ESEs en desarrollo**

El concepto de ESE es nuevo en el país y aún está en desarrollo el marco legislativo que afecta a las ESEs.

- **A7. Red de gaseoductos poco desarrollada**

El nivel de desarrollo actual de la red de gaseoductos en las proximidades de los invernaderos es bajo.

2. Análisis DAFO

A continuación se presenta el análisis DAFO cuantitativo en una matriz con las Debilidades, Fortalezas, Amenazas y Oportunidades listadas anteriormente. Para una mayor descripción de las mismas, consultar la sección anterior. Otorgamos puntuaciones de -3 a 3 dependiendo de si las fortalezas nos valen para potenciar oportunidades o bloquear amenazas así como las debilidades nos impidan aprovechar oportunidades o nos expongan más a las amenazas. Dicho análisis aparece en la siguiente página:



		OPORTUNIDADES								AMENAZAS					PUNTUACIONES
		O1. Marco favorable: Apoyo e impulso	O2. Cumplimiento P. Kioto	O3. Sector cliente menos afectado por la crisis	O4. Sector cliente familiarizado con tecnologías	O5. Gran mercado potencial de ESEs y cogeneración	O6. Desarrollo de red de gas en Almería y Murcia	O7. Entorno tecnológico favorable	O8. Economía basada en invernadero	A1. Crisis económico-financiera	A3. Dependencia de tarifa gas natural	A4. Barreras de entrada	A6. Marco legislativo ESEs en desarrollo: contratos	A7. Red de gasoductos poco desarrollada	
FORTALEZAS	F1. Pioneros ESE - Tetrageneración	3	2	2	3	3	2	2	3	-2	0	-3	-1	-1	13
	F2. Compañía verde: Reducción emisiones	2	3	1	1	2	1	1	1	-1	-1	0	0	0	10
	F3. Soluciones a medida del cliente	0	0	2	2	2	1	1	1	-2	0	2	0	0	9
	F4. Eficiencia Energética	3	2	1	1	2	1	2	1	1	3	1	0	0	18
	F5. Estudios de viabilidad y ahorro potencial	1	0	1	2	2	0	1	1	1	0	2	0	0	11
	F6. Aumento productividad	0	3	2	3	1	1	2	2	2	0	2	0	0	18
	F7. Alianzas estratégicas	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	9
	F8. Localización en Almería	1	0	1	2	1	3	1	3	0	0	1	0	0	13
DEBILIDADES	D1. Financiación importante	0	0	1	-1	-2	0	0	0	-3	-1	-3	-1	-1	-11
	D2. Garantizar ahorros de energía y aumento de productividad estimados	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	-2	-1	0	-6
	D3 Dependencia exclusiva del gas natural	1	0	0	0	0	3	1	-1	0	-2	-2	0	-2	-2
	D4. Mejora productiva por CO2 difícil de cuantificar	0	0	-1	-2	-1	0	0	-1	-1	0	-3	0	0	-9
PUNTUACIONES		11	10	11	11	11	13	12	10	-4	-2	-3	-3	-4	73

oportunidades
energéticas

Tras estudiar las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas resultado del análisis DAFO, estimamos necesarias las siguientes acciones a acometer como parte de nuestra línea estratégica:

En el **corto plazo**:

		Corto Plazo	
		Acción	Objetivo
FORTALEZAS	F4. Eficiencia Energética	Establecer modelos de estudios de viabilidad y auditoría energética.	Ofrecer a nuestros clientes eficiencia energética orientándonos a resultados Hacer ver al cliente de manera sencilla cual es su potencial en ahorro de energía
	F6. Aumento productividad	Estudiar en detalle el aumento de productividad que podemos ofrecer a nuestros clientes	Ofrecer un extra al ahorro energético. Para los clientes sin experiencia previa en control climático, justificar la inversión y el aumento de costes productivos.
	F1. Pioneros ESE - Tetrageneración	Penetración rápida en el mercado	Abrir mercado con fuerza
	F3. Soluciones a medida del cliente	Ofrecer soluciones a medida del cliente (financiación, diseño, productividad, ahorro)	Convertirnos en un socio más que en un proveedor
	F5. Estudios de viabilidad y ahorro potencial	Ofrecer estudios de viabilidad y determinación del ahorro potencial sin coste para el cliente	Ser capaces de mostrar al cliente el potencial ahorro energético (beneficios potenciales) para que tome las decisiones con la mayor información posible
	F8. Localización en Almería	Potenciar la cercanía, comercializar nuestra empresa como local y conocedora de los intereses de los agricultores de la zona	
DEBILIDADES	D1. Financiación importante	Acordar con entidades financieras una línea de crédito para nuestros proyectos. Explorar todas las vías de subvenciones y ayudas. Búsqueda de socios capitalistas	Rebajar las dificultades/incertidumbres de financiación y su impacto sobre los proyectos
	D4. Mejora productiva por CO2 difícil de cuantificar	Contactar con organismos de investigación y proveedores de nuestra maquinaria expertos en el tema	IDEM Fortaleza F6
OPORTUNIDADES	O6. Desarrollo de red de gas en Almería y Murcia	Realizar seguimiento exhaustivo del avance de las infraestructuras. Acudir a grupos de presión para acelerar la finalización de las obras.	Comercialización en Almería
	O5. Gran mercado potencial de ESEs y cogeneración	Informar al cliente y a la sociedad de esta oportunidad. Formación sobre ESEs, cogeneración, etc... para clientes.	Formar parte de ese mercado potencial de ESE/Cogeneración en España
	O7. Entorno tecnológico favorable	Mostrarse activos en las iniciativas en curso en I+D+i para eficiencia energética y productividad en invernaderos	Aprovechar el desarrollo de nuestras tecnologías
	O1. Marco favorable: Apoyo e impulso	Alinearse con los requisitos para recibir ayudas y apoyo.	Aprovechar ayudas y facilidades por parte del gobierno e instituciones
	O2. Cumplimiento P. Kioto	Planteamos soluciones de triple recuperación de CO2 1. Por utilizar un combustible con menor rendimiento en CO2 (H/C más alto) que los tradicionales: el gas natural 2. Por instalar equipos de cogeneración de alta eficiencia, más rendimiento, luego menos emisiones de CO2 3. Por reinyección del CO2 procedente de los humos de combustión en los cultivos, mejorando la producción	Reducir emisiones de CO2 con nuestras soluciones
AMENAZAS	A4. Barreras de entrada	Asegurar el plan de acciones que garantice la puesta en escena y la visibilidad de nuestras fortalezas	Potenciar y hacer ver al cliente nuestras fortalezas
	A1. Crisis económico-financiera	Acordar con entidades financieras una línea de crédito para nuestros proyectos	IDEM Debilidad D1
	A6. Marco legislativo ESEs en desarrollo	Contactar con autoridades pertinentes para monitorizar estado y asegurar cumplimiento	Garantizar la existencia de un marco legislativo en el corto plazo
	A7. Red de gaseoductos poco desarrollada	IDEM Acción Oportunidad O6	IDEM Oportunidad O6

Y en el **medio-largo plazo**:



		Medio-Largo Plazo (4 o 5 años)	
		Acción	Objetivo
FORTALEZAS	F4. Eficiencia Energética		
	F6. Aumento productividad	Colaborar con UAL y Fundación Cajamar en programas de estudio en Almería sobre la fertilización carbónica con el fin de acotar las mejoras productivas por reinyección de CO2	Ser capaces de cuantificar y garantizar al cliente el aumento de productividad por fertilización carbónica
	F1. Pioneros ESE - Tetrageneración	Mejora continua de las prestaciones y de las soluciones a medida. Expansión a otros negocios y/o zonas geográficas	Incrementar las barreras de entrada para los competidores
	F3. Soluciones a medida del cliente	Ahondar en sus necesidades una vez firmado el contrato y proponerle mejoras	Estrechar los lazos a largo plazo. Fidelizar
	F5. Estudios de viabilidad y ahorro potencial		
	F8. Localización en Almería	Potenciar la empresa como conocedora del sector de agricultura intensiva por estar localizada y tener como clientes a gran cantidad de agricultores de la zona del mundo con mayor superficie de invernaderos, Almería	Expansión en Almería y resto de provincias potenciales
DEBILIDADES	D1. Financiación importante		
	D4. Mejora productiva por CO2 difícil de cuantificar	IDEM Fortaleza F6	IDEM Fortaleza F6
OPORTUNIDADES	O6. Desarrollo de red de gas en Almería y Murcia		Comercialización en Murcia
	O5. Gran mercado potencial de ESEs y cogeneración	Dirigimos a ese mercado potencial de ESE/Cogeneración en Murcia (y Huelva, Granada, Canarias, incluso valle del Ebro)	
	O7. Entorno tecnológico favorable	Formar parte e impulsar las iniciativas futuras en I+D+i para eficiencia energética y productividad en invernaderos	Aprovechar el posible desarrollo de nuevas tecnologías
	O1. Marco favorable: Apoyo e impulso		
	O2. Cumplimiento P. Kioto		Participar del mercado de bonos de captación de CO2 y obtener ingresos por ellos
AMENAZAS	A4. Barreras de entrada		
	A1. Crisis económico-financiera		
	A6. Marco legislativo ESEs en desarrollo		
	A7. Red de gaseoductos poco desarrollada		

energéticas



ioe

indalia

5. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

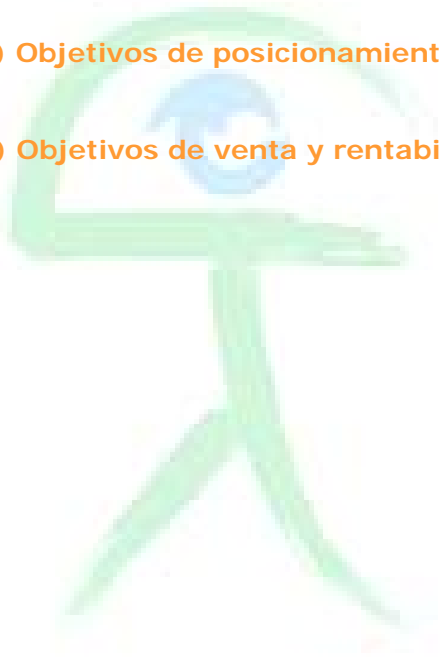


Índice

Objetivo general estratégico 3

a) Objetivos de posicionamiento 3

b) Objetivos de venta y rentabilidad..... 5



ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*



Objetivo general estratégico

a) Objetivos de posicionamiento

- IOE es una empresa de servicios basada en el modelo de negocio de las tradicionales empresas de servicios energético aunque el sector al que se dirige presenta una serie de matices que le hacen única y difícilmente imitable.
- IOE centra su actividad en la tetrageneración, una solución global frente a otras tecnologías menos completas desde el punto de vista de la productividad por energía consumida, como puedan ser la calefacción por caldera, refrigeración evaporativas o depósitos de dióxido de carbono líquido.
- Frente al modelo que se explota en la actualidad consistente en realización de ingeniería "llave en mano" y adquisición de la planta por el agricultor, con todos sus riesgos, ventajas y desventajas, IOE plantea la creación de una sociedad por cada planta de tetrageneración que se instale, en las que la financiación, los rendimientos y los riesgos son compartidos por una serie de actores que se dan cita en cada proyecto:
 - El más importante, el agricultor, que participa de los beneficios que la explotación de la planta genere además de los beneficios que para él supone la incorporación de esta tecnología al invernadero.
 - El socio tecnológico con el que se establece una alianza estratégica de larga duración para suministro de material y servicios.
 - IOE, que participa como socio y además vende servicios a la SVP en las etapas de proyecto y de operación.
 - Un socio financiero que comparte riesgos.
 - Una entidad financiera que aporta el ratio de deuda deseado pero que además debe participar de una cierta alianza ya que la idea es tener un plan de financiación conjunto para todos los proyectos que vayan surgiendo.
- IOE iniciará su actividad en la provincia de Almería.
- IOE quiere lograr que el agricultor perciba la empresa como una garantía de:
 - Aumento de productividad.
 - Eficiencia energética.
 - Respeto con el medioambiente.
 - Inversión asequible.
 - Socio a largo plazo.
 - Número uno en unidades de tetrageneración.
 - Líder en optimización de la fertilización carbónica.
 - Servicio de atención al cliente 24h.
 - Símbolo del crecimiento económico almeriense.
 - Compromiso con el sector de la agricultura intensiva almeriense.



- Respecto al socio tecnológico, IOE representa:
 - Un aliado a largo plazo en vez de un cliente.
 - Una oportunidad de acapara una cuota de mercado a la que no puede aspirar por sí sólo o concurriendo a las diferentes ofertas.
 - Una manera de estar más cerca del utilizador final de sus productos, el agricultor.
- Para el socio financiero, IOE proporciona la posibilidad de participar en sociedades con uno flujos de caja predecibles, estables y rentables.
- La tecnología empleada en las unidades proyectadas por IOE toma como materia prima el gas natural frente a otros combustibles fósiles menos eficientes y más contaminantes.
- El desarrollo de IOE se asocia con el incipiente desarrollo de la red de gas en Almería y otras provincias como Murcia.
- Plantea diversificaciones a zonas con alta concentración de invernaderos como la provincia de Huelva y la Región de Murcia.
- IOE dirigirá sus esfuerzos de comercialización de soluciones de tetrageneración a invernaderos de tipo industrial, multitúnel o multicapilla con superficies agrarias útiles entorno a 2 ha.
- Los invernaderos tipo de Almería o Raspa y Amagado serán objeto de estudios de viabilidad personalizado en el caso de que sus propietarios muestren especial interés en la solución de tetrageneración.



- Su logo (un Indalo) es un guiño a la provincia en la que se posiciona geográficamente y al sector al que va dirigido su oferta.



- El Indalo no aparece estático como en su forma original sino que avanza hacia la oportunidad y la competitividad del invernadero almeriense.
 - El arco del Indalo es una manera de simbolizar también el invernadero que es la fuente de actividad para IOE.
 - La cabeza con el símbolo del reciclaje evoca el ciclo del carbono dentro del invernadero que es producido en la combustión en el motor de cogeneración para ser tratado y reutilizado para fertilizar los cultivos cerrando el balance de dióxido de carbono.
- Pretendemos establecernos como la primera Empresa de Servicios Energéticos o empresa de suministro de *utilities* en explotaciones de agricultura intensiva bajo invernadero, basados en el producto y las tecnologías mencionados anteriormente.

b) Objetivos de ventas y rentabilidad

- Planteamos como objetivo de ventas facturar cerca de los 4 millones de euros en el año 5 y una progresión de las ventas y de la rentabilidad (calculada como los beneficios sobre las ventas) como se indica en la tabla siguiente.
- Sin olvidar que las plantas tienen un periodo estimado de vida de 20 años y por lo tanto los flujos de caja generados por los proyectos conseguidos durante los primeros cinco años se extienden hasta el año 25. La rentabilidad residual de estos proyectos durante los años siguientes es del 80% anual.



		0	1	2	3	4	5
Mercado Potencial							
Mercado multitunel cogeneración posible	nº	196	225	259	298	343	394
Mercado potencial**	nº	118	135	154	173	192	221
Cuota de mercado captada		0,0%	0,8%	1,2%	2,2%	0,2%	1,2%
Cuota acumulada		0,0%	0,8%	2,0%	4,2%	4,4%	5,6%
VENTAS							
Número de proyectos captados		0	1	3	7	8	12
Proyectos Caso Base 1		0	1	3	7	8	12
Proyectos acumulados		0	1	4	11	19	31
Potencia a instalar	MW	0	1	3	7	8	12
Ingresos provenientes de las plantas (100%)			-	195	844	2.410	4.413
Participación en SVP como socios		35%	35%	35%	35%	35%	35%
Ingresos como socio de las SVPs	k€		-	68	295	844	1.544
Ingresos gestión proyectos		-	127	400	956	1.164	1.728
Ingresos gestión plantas			-	31	125	347	608
TOTAL INGRESOS IOE	k€	0	127	499	1.376	2.355	3.881
VARIACIÓN INTERANUAL INGRESOS				294%	176%	71%	65%
RENTABILIDAD							
		0%	-50%	50%	50%	65%	70%

ioe

indalia

oportunidades
energéticas



6. PLAN DE MARKETING



Índice

1. Análisis del Mercado.....	3
1.1 Sector.....	3
1.2 Cliente.....	3
1.3 Segmentación del mercado	4
1.4 Encuesta: Estudio de mercado sobre incorporación de tecnología al invernadero	5
1.5 Competencia	11
2 Análisis Estratégico	13
2.1 DAFO	13
2.2 Líneas de Negocio	13
2.3 Objetivos.....	13
2.4 Estrategias	13
2.5 Segmentación y posicionamiento	17
3 Marketing Operativo.....	18
3.1 Producto, ¿Qué ofrecemos?.....	18
3.2 Precio	19
3.3 Distribución.....	20
3.4 Comunicación y Promoción.....	21
3.4.1 Comunicación Externa	21
3.4.2 Comunicación Interna.....	22
4. Labor comercial.....	24
4.1 Búsqueda del cliente potencial	24
4.2 Cálculo de la demanda energética	25
4.3 Pre-estudios de viabilidad	28
5 Previsión de Ventas.....	30
6. Planes de Acción	31
7 Presupuesto de Marketing.....	32



1. Análisis del mercado

1.1. Sector

En el capítulo 03 Análisis del Sector hemos pasado revista a los sectores de la cogeneración, las empresas de servicios energéticos, el gas natural y al sector de los invernaderos.

El sector de generación de energía para invernaderos se encuentra en fase embrionaria de desarrollo en la provincia de Almería. Así, se están realizando grandes infraestructuras para gasificar la provincia, como son el gasoducto Argelia-Almería, así como sus ramales de conexión por toda la provincia.

1.2. Cliente

Como se ha expuesto ampliamente en el análisis del sector, nuestro cliente potencial son los invernaderos de tipo Multitunel, Venlo o Multicapilla industrial con cubierta de policarbonato o plástico duro, superficie de 2 Ha o superior, situados en la provincia de Almería y, a partir del cuarto año del comienzo de la actividad de IOE, también los de la provincia de Murcia y Andalucía Oriental.

El cliente potencial encara la pérdida de competitividad frente a los vecinos del Norte de Europa (invernaderos altamente tecnificados y de alta productividad) y a los vecinos del Norte de África (costes mucho más bajos) dentro de un sector cuyo análisis DAFO refleja los siguientes puntos:

DEBILIDADES, AMENAZAS, FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES DEL SECTOR HORTICOLA DE ALMERIA
■ DEBILIDADES
• Atomización de la oferta
• Infraestructuras obsoletas
• Higiene rural
• Agua
■ AMENAZAS
• Competencia de terceros países
• Utilización de pesticidas
■ FORTALEZAS
• Calidad de los productos
• Diversidad de productos
• Largo periodo de oferta
• Calendario de producción
■ OPORTUNIDADES
• Modernización
• Proceso de concentración buscando economías de escala
• Ampliación de mercados de destino

IOE tiene como objetivo participar de esa Oportunidad de Modernización que se le presenta al sector agrícola almeriense.



1.3 Segmentación del mercado

Dentro de las características resumidas anteriormente comunes a todos los clientes potenciales podemos numerar los siguientes segmentos que serán abordados por estrategias de MK con algunos matices diferentes:

- El agricultor entre 35 y 50 años con espíritu **emprendedor** y experiencia previa en incorporación de tecnología al invernadero.
- La gran empresa de gestión de explotaciones agrícolas. En un gran porcentaje se trata de empresas de capital extranjero. Este segmento se encuentra en desarrollo pero todavía es mínimo comparado con las explotaciones familiares. Tenemos referencia de algunas de estas empresas como CUALIN QUALITY a las que ya hemos hecho referencia dentro de los grupos estratégicos en el Análisis del Sector.
- El agricultor que ya dispone de calefacción por caldera y que por tanto está más familiarizado con los beneficios del control climático. Lo mismo podemos decir de agricultores que posean de manera aislada unidades de refrigeración evaporativa o sistemas de fertilización carbónica por bombonas o cañones de gas.
- El agricultor que obtenga una licencia para construcción de un nuevo invernadero (enfoque a invernaderos de nueva construcción) o para modernización del existente.
- Agricultores que se quieran beneficiar de las medidas del Plan Renove de invernaderos que todavía no han sido anunciadas por la Junta de Andalucía o por las medidas que FEPEX anunciará para fomentar la cogeneración en invernaderos probablemente durante la Feria Fruit Attraction en Noviembre de este año.

Además de todos ellos existe otro cliente potencial hacia el que no dirigirá sus esfuerzos de MK, lo que no quiere decir que no pueda captar clientes dentro de él. Se trata de los propietarios de invernaderos del tipo Raspa y Amagado (en los que la estanqueidad es menor) que muestren un especial interés en la propuesta de IOE. Para ellos se realizarían estudios más intensivos y personalizados de la solución con vistas a su posible aplicación. Es una opción que no está descartada por los suministradores para la que habría que realizar un trabajo de investigación para poder estandarizar la solución tal y como la concebimos para el Multitunnel. Es un segmento en el que resultaría compleja la incorporación pero en el que de producirse supondría un aumento drástico del mercado potencial debido a que el Raspa y Amagado es la estructura más extendida en Almería.

Los segmentos a los que nos hemos referido quedan un poco mejor perfilados con los datos del estudio de Mercado que a continuación presentamos.



1.4 Estudio de mercado sobre incorporación de tecnología al invernadero almeriense

Como se ha mencionado en el documento 03 Análisis del Sector, IOE ha utilizado una serie de estudios procedentes de fuentes contrastadas como la Junta de Andalucía o la Fundación Cajamar que versan sobre la Caracterización del Sector Hortícola almeriense además de datos suministrados directamente por IFAPA.

El presente estudio de mercado ha sido extraído de un proyecto enmarcado dentro del estudio de Andrés M García Lorca, *"Cambios tecnológicos, flujos migratorios y Globalización. Repercusiones en las transformaciones estructurales del modelo de agricultura intensiva"* ubicado en el plan Nacional de I+D+i 2003

Con el fin de actualizar los datos presentes en el citado estudio, IOE ha diseñado un modelo de encuesta que se llevará a cabo entre los meses 2 y 6 de vida de la empresa. Dicho modelo de encuesta se encuentra como Anexo al final del documento. También adjuntamos en los anexos el presupuesto de la empresa de estadística SILCO S.L. encargada de realizar la encuesta y tratamiento estadístico de la misma. La población a encuestar deberá asemejarse lo más posible al perfil moldeado anteriormente y será la siguiente:

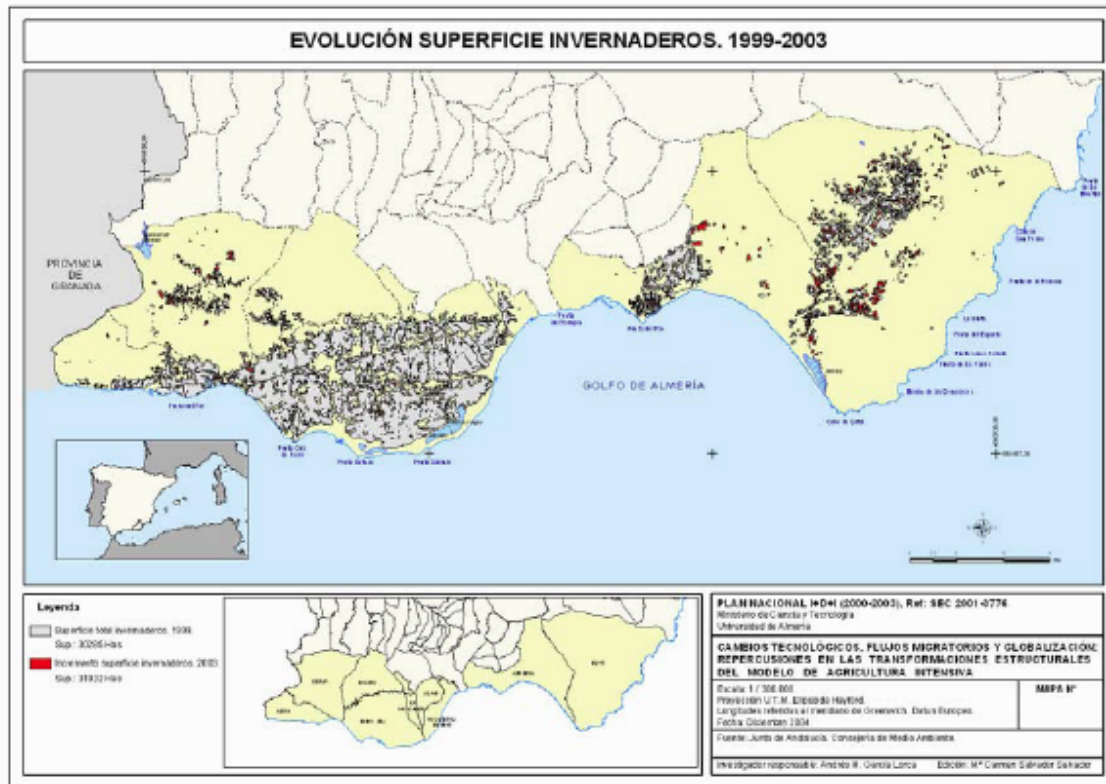
- 300 encuestados con la siguiente distribución geográfica:*
- 140 en El Ejido, Almerimar y la Mojonera (radio 15 km)
 - 40 en Roquetas (radio 10 km)
 - 60 en La Cañada y el Alquian (radio 15 km)
 - 60 en el Campo de Nijar (radio 10 km)

- Las encuestas se realizarían en dos horarios:*
- a las 8 de la mañana a pie de explotación
 - a las 12 de la mañana en cooperativas, alhóndigas, etc...

Los resultados de la encuesta nos han permitido la estimación del mercado potencial con el fin de reducir el porcentaje de incertidumbre existente al tratarse de un nuevo producto en un mercado emergente.

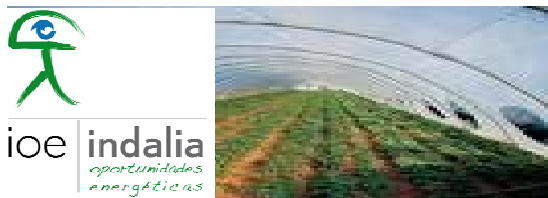


La distribución geográfica del área objeto de estudio se presenta a continuación:



Conclusiones más destacables del Estudio de Mercado existente

- La provincia de Almería se encuentra frente a los siguientes cambios en la estructura de producción:
 - Explotaciones de mayor tamaño
 - Posible entrada de empresas extranjeras
 - Proletarización del sector agrario
- El estudio analiza:
 - La estructura de la propiedad de invernaderos
 - Nivel de innovación tecnológica
 - Principales transformaciones
 - Intenta definir el escenario tendencial
- En el pasado el 80% de los invernaderos del Poniente tenían menos de 1 ha lo que favorecía la proliferación de explotaciones del tipo familiar. Esto impidió que el modelo capitalista de otros sectores se instalara por igual en la provincia almeriense. La tendencia actual es a la concentración de esas fincas y la profesionalización del trabajo.
- La superficie de 2 ha de superficie invernada es el valor crítico para amortizar inversiones tecnológicas en los invernaderos
- En la actualidad comienzan a aparecer los invernaderos de hasta 50 y 100 ha en la provincia.



Datos provenientes del estudio de campo (duración de 3 meses)

RÉGIMEN DE TENENCIA DE LA EXPLOTACIÓN	
Propiedad	90%
Arrendamiento	6%
Aparcería	2%

Explotaciones (ha)	Superficie (ha)	Número invernaderos
1ha a 5 ha	12791	7858
5 a 10	2453	525
10 a 20	844	119
20 a 50	387	36
50 a 100	240	8
el resto son inferiores a 1 ha		

FORMACIÓN AGRICOLA DEL JEFE DE LA EXPLOTACION	
Práctica	95%
FP	1%
Otra	4%
Universitaria	0%

ESTUDIOS DEL JEFE DE LA EXPLOTACION	
Sin estudios	30%
Primarios	57%
Secundarios	8%
FP	5%

ACTIVIDAD DEL JEFE DE LA EXPLOTACIÓN	
Explotación única actividad	91%
Tiene otra actividad principal	7%
Tiene otra actividad secundaria	2%

TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN	
Persona física	96% (91% hombre 5% mujer)
Cooperativa	3%
Sociedad mercantil	1%



- Alto aprovechamiento de la explotación vs SAU (superficie agrícola utilizada)
- Media del sector, agricultor de 43 años, % Deudas/ingresos 62.9 +/- 22.5, número de trabajadores 2 +/- 1
- Los agricultores más jóvenes disponen de menos superficie. Entre los 40 y los 60 años se procede a la adquisición de tierras lo que hace que la superficie medio de los invernaderos vaya incrementando. A partir de los 60 años las superficies disminuyen al ir cediendo las tierras a los hijos.
- El 14% de los encuestados refieren haber adquirido nuevas tierras, entre ellos la distribución es la siguiente:

ADQUISICION DE NUEVAS TIERRAS	
Parcelas contiguas	31%
Otro municipio misma comarca	15%
Otras parcelas mismo municipio	39%
NS/NC	15%

• Cambios tecnológicos realizados

- De una población de 149 encuestados 11% no han hecho nada y 89% han hecho una media de 2.14 cambios en los últimos 5 años
- Entre ellos el 4.9% ha optado por climatizar el invernadero
- El 14.1% ha realizado cambios en la estructura
 - De este 14.1% el 4% ha cambiado de Raspa y amagado a multitunel
 - 53% de parral a raspa y amagado
 - 8% de parral en madera parral en metal.
 - El resto no especifica
- Los datos para los cambios tecnológicos realizados sólo en el último año son:
 - El 29% de los que han realizado algún cambio lo han hecho en la estructura
 - De ellos el 67% han optado por R y A
 - 11% por el multitunel
 - 11% metal en invernadero de parral
- De entre los que refieren haber realizado algún cambio tecnológico el 18% lo ha hecho en invernaderos de nueva construcción y el 82% en mejoras a los existentes
- En general existe una preocupación por mejorar las propiedades algo que no existía hace 10-15 años
- Sobre la incorporación del control del clima
 - El 37% piensa que la refrigeración es más importante
 - El 30% que es más importante la calefacción
 - El 33% que las dos son importantes.
- En general el agricultor percibe que la refrigeración es más económica y visualiza mejor el alargamiento del ciclo productivo al poder trabajar en verano.
- La amplia mayoría no ven accesible la calefacción a su economía.



- **Cambios tecnológicos que realizaría**

- Primera incorporación. 25% harían cambio de estructura
 - 46% a R y A
 - **42% a Multitunnel**
 - **8% a venlo**
- Segunda incorporación
 - Ventilación
 - Programación del riego
 - El control del clima no aparece aunque hay que decir que iría ligado a los cambios de estructura a multitunnel y venlo
- Tendencia al cambio del tipo parral por raspa y amagado pero atención a la incorporación del multitunnel de la mano de la penetración de empresas multinacionales (esto se confirma con empresas como CUALIN QUALITY)

Medida del nivel tecnológico de las explotaciones almerienses

- Se puntúa de 1 a 5 los siguientes puntos
 - Nivel de formación del jefe de la explotación
 - Tipos de estructura (Parral madera 1... Multitunnel 4, Venlo 5)
 - Antigüedad
 - Material de estructura
 - Materiales de cubierta (PE 1 y 2, EVA 3, PC 4 vidrio 5)
 - Tipo de suelo (hidropónico 4, enarenado 3)
 - Sistema de riego
 - Fertilizantes
 - Ventilación
 - Calefacción
 - Control de la radiación
 - Control del clima y humidificación
 - Inyección de CO₂
 - Fitosanitarios
 - Material vegetal
 - Calidad
 - Residuos
 - Comercialización

Siendo 90 el nivel tecnológico máximo (equivalente a un invernadero moderno y altamente productivo) la media obtenida para el poniente almeriense es de 47,36 (en la escala se trataría de invernaderos tradicionales mejorados) con datos interesantes como las medias de calefacción = 1 (poco extendida), CO₂ = 1 prácticamente inexistente, o sobre las estructuras = 1.53 (multitunnel es un 4 y venlo 5)



Rendimientos hortícolas

- Extraídos del anuario Almería en Cifras y de las encuestas del estudio de Mercado.
- El entrevistado se muestra reacio a dar datos sobre la producción o los da de manera parcial.
- La estrategia adoptada generalmente por los agricultores es aumentar la producción y diluir costes por aumento de tamaño de la explotación (adquirir tierras).
- En los últimos años las productividades han caído debido a que se plantan nuevas variedades resistentes a plagas pero con menor productividad.

RENDIMIENTO MEDIO POR CULTIVO (kg/m2)	
Berenjena	6,43
Tomate	10,74
Judía	2,06
Calabacín	5,04
Pepino	6,62
Pimiento	5,67
Melón	3,69
Sandía	5,76

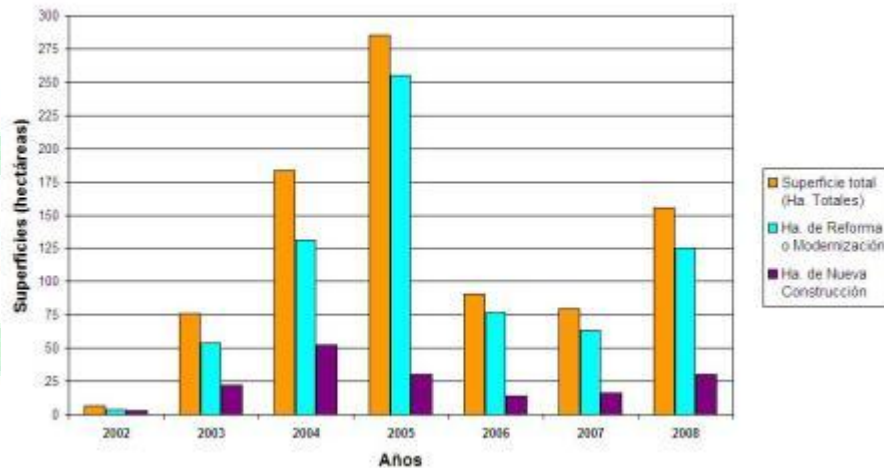
- El cultivo predominante en el poniente almeriense es el pimiento seguido del pepino y el calabacín en la temporada de otoño. En primavera los cultivos predominantes son el melón y la sandía.
- El cultivo predominante en el levante almeriense es el tomate durante todo el año.
- Existe un movimiento de la superficie invernada del poniente hacia el levante.

Evolución del número de invernaderos de nueva implantación

Esperamos que el número de clientes potenciales en la zona crezca exponencialmente, ya que según los últimos datos aportados por la concejalía de Agricultura y Medio Ambiente del Ayuntamiento de El Ejido, el número de autorizaciones administrativas de nuevos invernaderos concedidas en 2008 ha supuesto un aumento de más del 100% con respecto a las registradas en los dos años anteriores, teniendo en cuenta que El Ejido es el municipio con mayor número de invernaderos de España (Un 43,14 % del total de la provincia de Almería), es un aumento significativo que augura un crecimiento a buen ritmo de nuestro nicho de mercado.



SUPERFICIE DE NUEVOS INVERNADEROS AUTORIZADA POR EL AYUNTAMIENTO DE EL EJIDO DESDE LA ENTRADA EN VIGOR DE TAL OBLIGACIÓN EN EL POTPA DESDE AGOSTO DE 2002



1.5. Competencia

En el Análisis del Sector se ha realizado una evaluación exhaustiva de la Competencia. Remitimos al mismo para tener más detalles. Entre esta competencia destacamos principalmente lo siguiente:

Actualmente la principal y única competencia activa en la zona de Almería es la Ingeniería ICC que ha desarrollado el único proyecto existente hasta la fecha en la provincia. No obstante, por el momento no se encuentra interesada en la financiación y explotación de las unidades de tetrageneración, ni a salir de la provincia de Almería, como se ha podido comprobar en dos entrevistas mantenidas con ellos. En la actualidad se encuentran en fase de oferta para una nueva planta de cogeneración en los invernaderos de cristal que Cualin Quality posee en Antas (Almería).

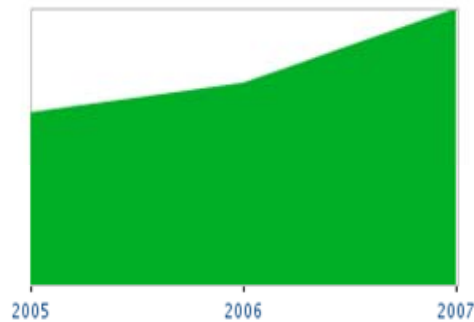
A continuación mostramos algunos datos de facturación de esta compañía.



1 Datos Generales

.. C.I.F.	A04022737
.. Denominación	INGENIERIA Y CENTRO DE CALCULO S.A
.. Domicilio Social	CALLE JOSE MORALES ABAD,
.. Localidad	04007 ALMERIA (ALMERIA)
.. URL:	www.icc-ingenieria.com
.. Teléfono	950219930
.. Fax	950219941
.. Forma Jurídica	SOCIEDAD ANONIMA
.. Fecha Constitución	10/11/1982
.. Capital Social	60.101,21 EUROS
.. Capital Desembolsado	60.101,21 EUROS
.. Número de Empleados:	30
.. Actividad	1843000 - Servicios técnicos:ingenieria,arquitectura, urbanismo. etc
.. CNAE:	7420 - Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico.
.. Ventas Último Año	3.996.085,15 EUROS
.. Resultado Último Año	377.134,95 EUROS
.. Objeto Social	PROMOCION DE VIVIENDAS, LOCALES COMERCIALES, COMPLEJOS URBANOS, CENTROS RESIDENCIALES, COMERCIALES. CONSTRUCCION, COMPRAVENTA DE INMUEBLES Y TERRENOS. PRESTACION DE TODA CLASE DE SERVICIOS A LOS SOCIOS Y PERSONAS AJENAS.
.. Balance Disponible en el Informa	2007
.. Último Balance Depositado en el Registro Mercantil	2007

2 Ventas últimos años



Cifras expresadas en Euros

AÑO	VALOR
2005	2.505.053,92
2006	2.927.736,80
2007	3.996.085,15



2. Análisis estratégico

2.1 DAFO

Este punto del Plan remite al capítulo 04 Análisis DAFO

2.2 Líneas de negocio

La compañía centra su actividad en una línea de negocio fundamental, la de ser un **proveedor de servicios energéticos**. Esta acción, a diferencia de otras empresas del sector, **abarca todo el ciclo de negocio**, desde la realización de estudios de viabilidad al cliente potencial, pasando por el mantenimiento de equipos, hasta la financiación de proyectos.

En función de las características del cliente y su capacidad de autofinanciación el proyecto se realizará con diferentes porcentajes de participación.

Desde IOE pensamos que este tipo de servicios ayuda a mejorar la competitividad de nuestros productores aportando valor más allá de la pura producción, aumenta la calidad de sus productos, fomenta la creación de nuevas empresas, genera y amplía puestos de trabajo y respeta el medio ambiente. Con todo ello contribuimos a la estabilidad del país y a su desarrollo.

2.3 Objetivos

El objetivo principal de IOE es el de convertirse en una **empresa líder e innovadora en el área de los servicios energéticos** que garantice el aumento de la productividad, el ahorro y la eficiencia energética, optimizando los cultivos en los invernaderos y haciendo del respeto por el medioambiente su principal valor añadido.

2.4. Estrategias

En IOE somos conscientes de la importante reducción de los márgenes de venta y del creciente poder de las cadenas de distribución. Con el gran número de empresas productoras que existen en este sector se producirá una selección natural de las entidades agrarias que seguirán desarrollando su actividad. Los cambios en la comercialización suceden a gran ritmo y es fundamental aplicar estrategias para hacer frente a la competencia, no sólo dentro de nuestras fronteras sino también fuera de ellas. Ejemplos que ilustran esta situación son los invernaderos de alta productividad holandeses y lo de bajos costes de Marruecos y Argelia.

Partiendo de esta situación y entendiendo las circunstancias actuales a la que se enfrentan nuestros clientes potenciales, la **estrategia** de IOE se centra en la **especialización**, ampliación y adaptación de los servicios que otras empresas del sector están ofreciendo, ser competitivos en un **nicho** como son los invernaderos de la provincia de Almería, en un primer lugar los de El Ejido Roquetas de Mar y Vicar, de un tamaño entre 2 -100 Ha del tipo industrial o multicapilla con policarbonato.



De esta forma, eludimos la competencia directa con las grandes compañías, siendo líderes en un pequeño mercado, que a priori no tiene interés para las grandes y ofreciendo una solución integral, incluyendo la financiación de los proyectos, algo para lo que tienen dificultades las empresas pequeñas competidoras en la zona como ICC.

Las diferentes estrategias que vamos a llevar a cabo son las siguientes:

Estrategia de entrada

La mayor barrera de entrada que se encontrará IOE será la **socio-cultural**. La irrupción del gas en Almería es una novedad, pero deberá de cubrir unos servicios ya cubiertos por otra fuente energética –la eléctrica-. La sociedad ya encuentra sus necesidades energéticas plenamente satisfechas y la ruptura de esa barrera de entrada debe de quedar más que patente para el cliente potencial y se decante por nuestros servicios.

El agricultor de los invernaderos almerienses ha demostrado durante los últimos 20 años que no es un agricultor clásico español. La evolución y adaptación tecnológica que ha mostrado este tipo de agricultura –y las empresas asociadas al sector-, han dejado patente que es un profesional que está abierto a la innovación, que se ha apropiado rápidamente de las mejoras de las nuevas tecnologías (cultivos hidropónicos, optimización de polinización, computarización de los cultivos, riegos por goteo inteligente, entre otros).

Todos estos cambios se han propagado rápidamente en el sector por los sistemas de distribución comunes –alhóndigas y cooperativas- y que funcionan como verdaderas “asociaciones de agricultores” para el intercambio de información y experiencias. Las mejoras técnicas contrastadas son rápidamente asimiladas, dentro de un sector que es considerado de los más ricos del país.

Esto quiere decir que, sin duda, la barrera cultural será fácil de romper si nuestra estrategia comercial se centra en **demostrar** que el cambio le supone un beneficio económico en sus diferentes vertientes, que se traduce en una **ventaja competitiva** y un paso adelante en la optimización de su producción:

- Ahorro energético (y venta de energía).
- Mejora de la producción mediante la fertilización por CO₂.
- Aumento de la producción mediante el aprovechamiento de los meses estivales en que la producción está parada.

Estrategia verde

Por otro lado, la administración y, más en concreto, la administración andaluza, apuestan por las energías más limpias, entre las que se encuentra la cogeneración, como se ha indicado en el entorno general.

Si a ello añadimos el reaprovechamiento de CO₂, nuestra empresa puede llegar a ser uno de los escaparates ecológicos del sector, tanto por la innovación del producto como por lo políticamente vendible que es.



Estaríamos hablando de una **TRIPLE** reducción de CO₂.

1. Por utilizar un combustible de bajo carbono como el CO₂.
2. Por utilizar cogeneración frente a generación de calor más electricidad por fuentes diferentes.
3. Por recuperación de CO₂ consumidos por los cultivos.

Por ello, otro de los ejes de la empresa debe de ser el factor verde, ecológico, que ayudará a la comercialización de la misma, no solo en el producto, sino en el funcionamiento (cumplimiento de la ISO 14001 y trabajo con proveedores que la cumplan, uso exclusivo de productos en la misma línea, etc.)

Estrategia de expansión a otros segmentos del mercado

El producto estrella de nuestra empresa, innovador y motivo de nuestra irrupción en el mercado, tal y como se indicado en la estrategia inicial, es el binomio **cogeneración por gas + invernadero**.

No obstante, existe otro segmento del mercado que sería un cliente potencial, pero exclusivamente del primer factor –la cogeneración por gas- (asociaciones, comunidades, instalaciones municipales, etc.).

Aun siendo una parte de nuestro producto, y debido a la competencia existente –ver el apartado de competidores-, nuestra entrada como una ESE en el mercado almeriense sería más difícil. No ofreceríamos ningún valor añadido al resto de las empresas existentes, seríamos una empresa nueva y desconocida, y con una innovación limitada (basada exclusivamente en el aprovechamiento de la “gasificación” de la provincia, lo que representaría una barrera bastante alta a priori.

Por esta razón, nuestra estrategia de expansión de clientes potenciales se basaría en nuestra estrategia de entrada y nuestra estrategia verde. O visto de otra forma, sería una consecuencia directa de ellas. Entrar en un segmento aprovechando las sinergias que nos ofrecen las estrategias que podríamos definir como claves en nuestro negocio.

Estrategia de servicio al cliente: Fidelización

Casi tan importante (o más) que la primera estrategia, la estrategia de empresa de servicios orientada hacia el cliente es indispensable. IOE no es una mera suministradora o instaladora de equipos, IOE debe de transmitir al cliente la confianza y el conocimiento para que éste ponga en sus manos la producción de su invernadero, o sea, su propio negocio.

Nuestro servicio de mantenimiento debe de ser exclusivo y con una capacidad de reacción inmediata ante cualquier problema que pueda afectar a los cultivos y a su entorno, basándose en un mantenimiento preventivo de calidad y una capacidad técnica y material de repuestos y de conocimiento de los equipos ante posibles averías, lo que implica una continuidad de equipos y suministradores. Y que el cliente lo sepa.



Estrategia de expansión geográfica

La innovación de nuestro producto debe de ser la base para una rápida expansión como prioridad, para posicionarnos en el mercado antes de que se desarrolle una competencia seria que nos pueda hacer frente en nuestro mercado o que se adelante a los mercados potenciales de IOE

Esta expansión se basará en el *core business* antes indicado y en las dos estrategias precedentes, por lo que deberá de tener en cuenta:

- La extensión del gas natural en nuestro país



- La existencia de cultivos en invernadero, donde Andalucía representa dos terceras partes de la superficie nacional.

COMUNIDAD	HECTAREAS (approx.)
Andalucía	44.500
Murcia	9.100
Canarias	7.500
Comunidad Valenciana	1.735
Total	66.000



No obstante, esta expansión no se limitará a los invernaderos existentes sino que puede optar a comercializar su producto en zonas donde, bajo las presentes circunstancias, la economía basada en el cultivo bajo invernadero no era competitiva por razones climatológicas (menos tiempo de luz y clima notablemente más frío), o sea, muy similar al modelo holandés.

Estrategias frente a competidores

Las estrategias frente a competidores han sido comentadas en el documento de Análisis del Sector.

2.5 Segmentación y posicionamiento

IOE trabaja con sus clientes mediante **relaciones a largo plazo**. Absorber parte del riesgo que asume el cliente, facilitar la financiación, aportar soluciones de calidad para mejorar y aumentar los rendimientos de su producción y permitir al mismo tiempo que se pueda centrar en ofrecer productos de calidad a sus clientes finales, resultará clave en las negociaciones con nuestros clientes.

Nuestro **posicionamiento** se centra en **proveer soluciones avanzadas que garanticen la obtención de aumentos de productividad en invernaderos permitiéndoles mantener un nivel competitivo óptimo**. Nuestro público objetivo son **agricultores** empresarios con unas características de **empresa desarrolladas por encima de la media**, con un tipo de instalaciones **concretas** y con afán de emprender y desarrollar un negocio eficiente y respetuoso con el medio ambiente. En concreto, invernaderos instalados en la provincia de Almería, en un primer lugar en las localidades de El Ejido, Roquetas de Mar y Vicar, tipo multitúnel con cubierta de policarbonato o plástico duro de 2 ha y superiores.

Para mantener su beneficio, las empresas agrarias han venido adoptando medidas encaminadas a reducir sus costes y aumentar su productividad. Por ejemplo, desde hace años están automatizando sus procesos de producción, los cuales han mejorado eficientemente. No obstante, hay empresas que están llevando a cabo acciones para reducir sus costes que se están traduciendo en una pérdida de competitividad y de su capacidad para generar resultados futuros. Por ejemplo, la reducción de plantilla, departamento comercial, etc. En IOE queremos ayudar a nuestros clientes potenciando su beneficio en la senda adecuada: mediante el aumento de sus ingresos, mejorando su competitividad y aumentando su productividad.

Actualmente la comercialización agraria es cada vez más complicada debido a que el número de clientes se reduce, aumenta su poder de compra, son más exigentes, aparecen nuevas zonas de producción a nivel mundial con costes menores de producción, crece la competencia entre los grandes grupos de distribución y la entrada en nuevos mercados no resulta sencilla. Algunos países presentan una alta inseguridad en el cobro mientras otros no representan unas cantidades significativas de compra.

Hay profesionales del sector que están en sintonía con la filosofía de IOE. El director de Proexport, Fernando Gómez señaló *"El desarrollo de un nuevo modelo de invernadero, incorporando la cogeneración, permitirá incrementar los rendimientos y productividad, salvando así la brecha tecnológica existente en la actualidad con Holanda y ganando competitividad frente a producciones de bajo coste como las de Marruecos y otros países del Magreb"*.



3. Marketing operativo

3.1 producto, ¿qué ofrecemos?

La compañía ha centrado su actividad en una línea de negocio fundamental, la de ser un **proveedor de servicios energéticos**. Esta actuación, a diferencia de otras empresas del sector, **abarca todo el ciclo de negocio**, desde la realización de estudios de viabilidad al cliente potencial hasta la financiación del proyecto y mantenimiento de las instalaciones. El agricultor participa como socio en la nueva sociedad constituida, Sociedad Vehicular de Proyecto o SVP, lo que facilita la implantación de los mismos, tanto desde el punto de vista técnico como del administrativo-financiero.

Los servicios que ofrece IOE son los siguientes:

Necesidad	Estudio de Viabilidad	Diseño y Construcción Planta	Mantenimiento y Operación de Planta	Financiación Planta
Producto	Proyecto	Ingeniería y contratos	Optimización del rendimiento de la planta	Creación SVP/ socios Financieros

Ingeniería

- Análisis de viabilidad
- Proyecto de construcción
- Dirección de Obra
- Project Management

Mantenimiento y Operación

- Mantenimiento y operación: es la única actividad que se pudiera mantener en el tiempo y que comienza a partir de la puesta en funcionamiento y recepción por la SVP de las instalaciones. Es una mera actividad de prestación de servicios (mantenimiento preventivo/correctivo de la planta e infraestructura asociada) y se cobrará a la SVP en base a un canon mensual acordado con el operador de la planta, que es, en este caso, el mismo agricultor. Ello dará lugar a unos ingresos seguros y de forma continuada a lo largo de la vida útil del proyecto.

Financiación

Financiación de los proyectos, participando en la Sociedad Vehículo de Proyecto (SVP) como socio financiero

IOE por tanto ofrece un conjunto de servicios destinados a mejorar los rendimientos y productividad de invernaderos respetando el medio ambiente con la incorporación de cogeneración con los siguientes **beneficios**:



- La optimización de las condiciones climáticas en el interior del invernadero –producción frío/calor cuando se requiera-.
- Aumento del ciclo productivo –cultivo en los meses estivales en que se para actualmente la producción debido a las altas temperaturas que se dan en el interior de los invernaderos-.
- Fertilización carbónica, mediante la inyección de CO₂ producto de la cogeneración, de tal forma que mantenga el porcentaje óptimo en la atmósfera para la planta.
- Aumento del periodo de luz, si así lo requiere la época del año y la ubicación del invernadero, gracias a la iluminación artificial.

En base a explotaciones similares y estudios científicos desarrollados a tal efecto, se estima que la mejora de la producción por fertilización carbónica puede ser un **30%**, lo cual, en un sector cada vez más competitivo por la competencia marroquí y con unos márgenes más reducidos, el proyecto a desarrollar por IOE cuenta con un alto atractivo para el sector.

3.2 Precio

La inversión de este tipo de proyectos es importante para un agricultor pero con la fórmula ofrecida por IOE existen diferentes oportunidades de lanzar el proyecto.

Actualmente, no hay empresas en este sector que ofrezcan este tipo de servicios, con lo cual, el cliente final no tiene empresas de referencia para emitir un juicio de valor sobre un producto y posicionarnos como una empresa poco accesible o muy económica.

Para la determinación del precio de nuestro producto hemos analizado los costes de los equipos, que es la inversión más fuerte a realizar, el Project Management, la ingeniería, la gestión de los permisos y el servicio de financiación del proyecto, el precio de compra de energía y los costes en los que incurre la empresa para ofrecer estos servicios. Hemos establecido que el importe total de una planta de cogeneración IOE asciende a 1.9 € m.

IOE ha analizado el beneficio que supone para el agricultor la incorporación de la nueva tecnología comparado con la inversión que debe aportar y el incremento de sus costes operativos. Esto es un punto fundamental, sobre todo en la situación económico/financiera actual. Según se determine el porcentaje de participación en la sociedad vehículo del proyecto, el agricultor tendría que participar del 25% como mínimo -unos 140.000 €- para una planta tipo de 1 MW de potencia. Sabemos que es una cantidad que una entidad financiera estaría dispuesta a conceder al agricultor, por ejemplo Unicaja y Cajamar tienen un montante importante preconcedido para incorporar tecnología a los invernaderos. Por otro lado, el agricultor debe asumir que sus costes de producción aumentarán considerablemente pudiendo llegar a doblarse. En el apartado sobre la labor comercial se muestran las plantillas que se utilizarán para presentar al agricultor los beneficios económicos.



A continuación, presentamos una tabla precios por lo servicios ofrecidos por IOE según estimaciones realizadas por horas/hombre promediadas en los cinco años:

Servicio	Precio/hora-hombre promedio de los 5 primeros años (sin IVA)
Project Management	120 € (15% de la carga del proyecto)
Ingeniería	80 € (65% de las horas del proyecto)
Gestión de Permisos y Financiación	80 €
Operación	80 € (400 horas de servicios de IOE de operación por año y planta)

3.3 Distribución

Para hacer llegar nuestros productos al cliente final, el recorrido más apropiado para nuestros clientes y más rentable para la empresa en función a nuestra capacidad económica y para controlar la comercialización del producto es un Canal corto: **Fabricante - Cliente Final**.

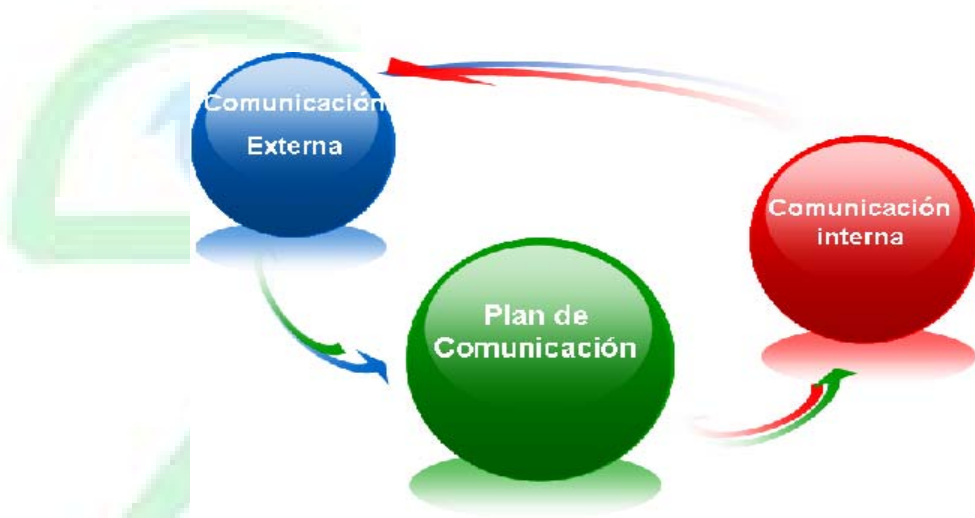
En IOE contamos con profesionales experimentados que pueden analizar las necesidades de cada cliente y proporcionar un producto, en este caso, la planta de cogeneración, adecuado a sus necesidades. Estos mismos profesionales serán nuestra fuerza comercial y distribuidora de nuestros productos ya que son los que expertos en la materia.

IOE gestiona las relaciones con los proveedores de equipos, se encarga de conseguir la financiación para el proyecto, y de conseguir los socios necesarios para el desarrollo de la planta.



3.4 Comunicación y promoción

En IOE pensamos que la mejor manera de dar a conocer nuestros productos o nuestra empresa es la de tener un plan de comunicación que contenga herramientas de comunicación interna y externa:



3.4.1. Comunicación Externa:

Son acciones destinadas a comunicar el mercado, sector y público objetivo quiénes somos, las características de nuestro producto y cómo trabajamos.

- **Publicidad e inserción de notas de prensa:** en periódicos locales y publicaciones agrarias. Inserción de artículos en las mismas en las que destacamos las ventajas de la cogeneración y nuestro producto. El calendario de este tipo de acciones es semanal.
- **Acciones Locales, RRPP:** al ser una empresa de nueva creación que necesita captar clientes, organizando este tipo de acciones podemos conseguir oportunidades de negocio mediante jornadas en las que nuestros ingenieros pueden ir por las distintas zonas de invernaderos para invitar a los dueños de los mismos y a cooperativas para invitar a sus miembros a conocerlos. En estos eventos, les expondremos de una manera sencilla y atractiva en qué consiste lo que hacemos y cómo IOE puede ayudar a su empresa aumentando sus rendimientos y desarrollarse.

Dichos eventos tendrían lugar en un hotel, centro de negocios o en nuestras oficinas, con catering, en el que los contenidos, la puesta en escena, las invitaciones y todo lo demás se realiza internamente.

Al terminar la sesión repartiremos una serie de encuestas para ayudarnos a conocer mejor las características de nuestros clientes potenciales y si la información proporcionada por IOE le ha parecido útil y si echan en falta algunos puntos de interés.



El **objetivo** de este tipo de acciones es:

- ✚ Informar sobre las cualidades de un producto o servicio.
- ✚ Lograr que el cliente compre el producto y se acerque al lugar de la venta.
- ✚ Asegurar la lealtad o fidelidad al producto o servicio (Futuro)
- ✚ Diferenciarse del resto de empresas del sector con servicios parciales
- ✚ Aumentar la base de clientes
- ✚ Establecer una conexión directa con el cliente potencial
- ✚ Informar sobre el apoyo y las ayudas que tanto el Gobierno como la Junta de Andalucía destinan para el desarrollo de este tipo de proyectos.

El calendario de este tipo de acciones será mensual en los primeros meses de vida de la compañía. La duración será de entre 3 y 6 meses.

- **Merchandising, adquisición de material publicitario:** camisetas, gorras, chalecos de algodón, etc, que distribuiremos en nuestras acciones locales de RRPP y a través de nuestra fuerza de ventas.

- **Fuerza de ventas:** nuestros ingenieros realizarán también captación de clientes in situ. Se les proporcionará un argumentario **comercial**.

Acercarnos a cooperativas y sociedades de agricultores para hacer sesiones informativas y promocionales, ya que, estas organizaciones no sólo mejoran la posición negociadora tanto hacia los clientes como hacia los proveedores, sino que aportan servicios como la formación, la información a sus socios, la introducción de nuevas tecnologías y la difusión de conocimientos que mejoran la eficiencia productiva de las explotaciones asociadas. Desde las cooperativas se acerca la innovación al mundo rural, se añade valor a los productos mediante la transformación y acondicionamiento de los mismos, consiguiendo que los márgenes beneficien a los propios agricultores.

- **Encuestas**, tras el estudio de mercado inicial, las encuestas se realizarán por parte de nuestra fuerza de ventas y en nuestras acciones locales.

- **Relaciones Públicas:** acercarnos en la Administración Pública y los bancos con un propuesta de valor. A este tipo de entidades lo que le interesa saber es qué inversión se va a mover con estas operaciones, cuántos puestos de trabajo se pueden llegar a crear, cuánto aumenta la producción y la eficiencia energética que este tipo de negocio lleva detrás, la creación de nuevas empresas de las que el estado puede recaudar impuestos, etc.

Pensamos que recibir el apoyo de las instituciones públicas ayuda a generar confianza en nuestros clientes potenciales, conseguir financiación, convertirnos en *Partners* de la Administración y que las publicaciones del sector accedan a hablar de nuestra empresa por el interés que despierta sin recibir una remuneración de IOE.

Podemos colaborar con la Universidad de Almería para estudios. Para colaborar en la investigación de los problemas a los que se enfrentan los agricultores.



- **Asistencia a Ferias:** Ir a ferias y montar un stand supone un desembolso de entorno a los 15-20 k. EL metro cuadrado en algunas ferias se cotiza a 150€ y necesitamos mínimo entre 10-15m². Aparte los gastos derivados de desplazamientos, hoteles, *merchandising* etc.

Por tanto, nuestra intención en las primeras fases del negocio es centrarnos mucho en acciones locales. Se está proporcionando en algunas ferias la posibilidad de tener encuentros *Face to Face* de 10-15 minutos con diferentes representantes que sirven para establecer un primer contacto para luego posteriormente mantenerlo si existe la posibilidad de establecer una colaboración futura sin necesidad de alquilar el espacio de la feria y de la compra de un stand. Este tipo de acciones si podrían interesarnos, sería una manera de conseguir contactos sin realizar grandes inversiones. También podríamos asistir a las mismas pero sin tener el emplazamiento del stand, buscando conexiones, por ejemplo con las cooperativas de agricultores, que podemos llevar a cabo una vez terminado el evento.

- **Generación de Folletos, cuartillas:** que expliquen qué es la cogeneración, quién es IOE y qué productos ofrece.

- **Página Web:** Este será un punto de contacto donde posibles clientes potenciales que busquen servicios de cogeneración puedan también informarse de nuestros productos y puedan ponerse en contacto con nosotros de una manera rápida y sencilla.

3.4.2. Comunicación Interna:

La estrategia de comunicación de IOE no se centra en enviar nuestro mensaje a través de acciones de marketing a nuestros clientes potenciales y al mercado en general, sino que, dentro de esto, se incluye a la empresa en su conjunto. Queremos que nuestra imagen sea global desde que se ponen en contacto con nosotros a través del teléfono, a nuestra presencia física, la de nuestros coches, nuestras facturas, etc. para cumplir las expectativas de los clientes.

Todos los empleados recibirán unas guías muy claras de cómo deben comportarse: servicio al cliente, ética y profesionalidad en el trabajo, responsabilidad y respeto por el medio ambiente y las personas. Así como un argumentario comercial que ayude a la consecución de las ventas a nuestros clientes.

Por otro lado, nuestros objetivos generales y de ventas serán apropiadamente difundidos internamente y los empleados con labores comerciales serán incentivados por la consecución de cada venta (especificado en el plan de RRHH).

En IOE todos vendemos una imagen, un producto, un servicio. Cada parte del equipo cuenta.



4. La labor comercial

4.1 Búsqueda del cliente potencial

El comercial informará de las ventajas de este sistema, que se pueden resumir en los puntos siguientes:

- Permite el suministro de calefacción y refrigeración al invernadero lo que supone un importante aumento de productividad
- Como principal valor añadido el agricultor recibe dióxido de carbono con pureza y en concentración necesaria para garantizarle aumentos productivos también por este concepto
- Se constituirá una empresa, SVP (Sociedad Vehículo del Proyecto) que financie, construya y gestione el proyecto y explote la planta por lo que el agricultor no deberá hacerse cargo de altos costes de inversión ni enfrentarse a barreras tecnológicas.
- El agricultor participará de las ganancias de la SVP al participar en ella como socio en el porcentaje y riesgo que pueda soportar
- La instalación de cogeneración tiene ingresos procedentes de la venta a la red de los excedentes de la energía eléctrica generada, lo que mejora la rentabilidad de la instalación para los socios de la planta.
- Utiliza como combustible gas natural, poco contaminante y que no necesita la inversión en infraestructuras, excesivamente importante.

Se tomarán como referencia los documentos *Control Climáticos en Invernaderos* y *Apuntes sobre Fertilización carbónica* presentes en el anexo.

Como premisa básica, antes de acometer la optimización del suministro energético mediante el sistema de tetrageneración, es preciso comprobar que el invernadero objetivo del proyecto tiene medidas previas de reducción de demanda energética, pues de esta forma tanto la inversión en equipos como el coste de operación no se verán penalizados. Por tanto el comercial verificará que los invernaderos objetivo cumplen en la medida de lo posible las siguientes características de acuerdo con la estrategia de MK (aunque no todas han de darse forzosamente):

- Alta calidad estructural y estanqueidad: Invernaderos tipo multitúnel con buen sellado en juntas de puertas y ventanas de ventilación.
- Cubierta en Policarbonato o cristal. También son interesantes los polietilenos avanzados como el PE 800 o el copolímero EVA (etilenvinilacetato).
- Estrategias de sombreado y/o protección térmica: Mallas de sombreado y/o pantallas térmicas según necesidades del cultivo.
- Estrategias de ventilación: Posibilidad de apertura manual o automática de ventanas cenitales y/o laterales para climatización pasiva o gratuita del invernadero siempre que las condiciones ambientales lo permitan.
- Cultivos hidropónicos en sustrato artificial (perlita, etc...)
- Existencia de instalaciones de calefacción previas, acceso al gas natural y a la red eléctrica.



En el caso de invernaderos en Raspa y Amagado modernos, el equipo de IOE valorará el potencial de tetrageneración en casos muy puntuales teniendo en cuenta que las mayores pérdidas de calor se producen por las paredes y techo del invernadero. Influyen:

- El material de cubierta.
- La estructura.
- Fijación del material de cubierta.
- Mantenimiento del mismo (uniones, roturas, degradaciones del material).

Para más detalles sobre esta etapa nos referiremos al plan de Marketing

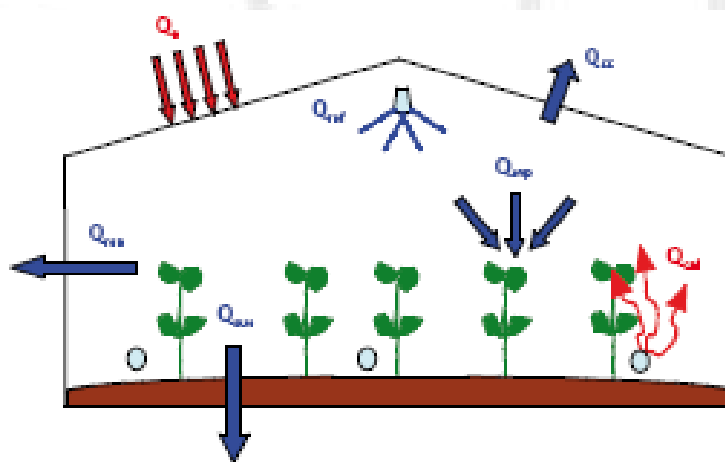
Una vez captado el cliente potencial IOE realizará un pre-estudio de viabilidad al agricultor.

4.2 Cálculo de la demanda energética

Necesitaremos conocer:

- Tipo de invernadero y estructura.
- Conductividad térmica del material de aislamiento en las paredes y antigüedad. Estos datos pueden ser suministrados por el fabricante de la cubierta.
- Rutina de Ventilación. Datos del cliente.
- Plan de cultivo. Datos del cliente.
- Condiciones climatológicas. De nuestra base de datos.

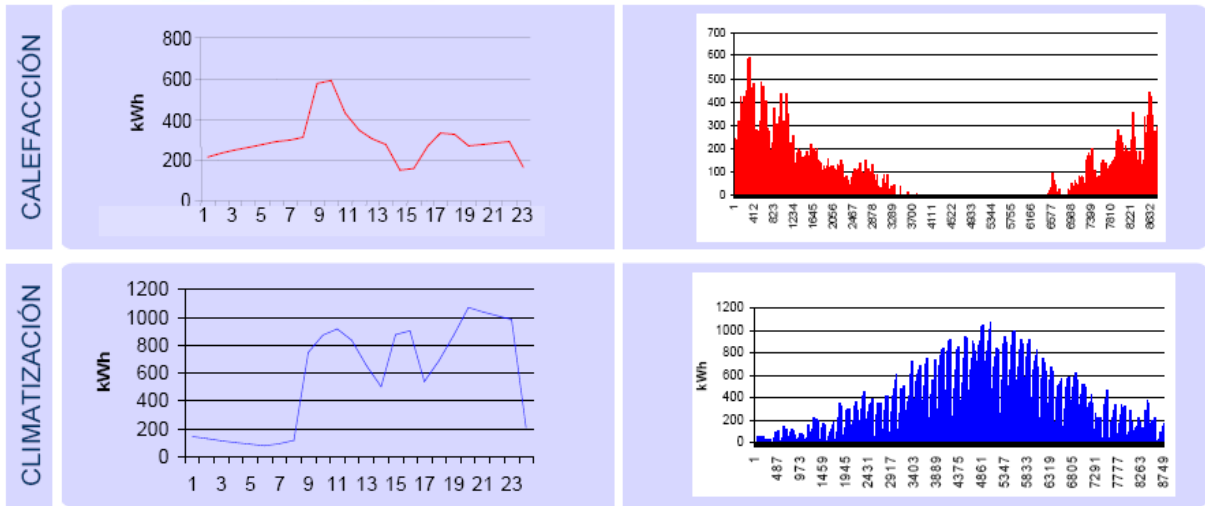
El documento anexo sobre "*Ahorro y Eficiencia energética en invernaderos*" editado por IDAE servirá como guía para obtener los perfiles energéticos. En el primer estudio seremos capaces de determinar los flujos de calor representados en la siguiente figura. El balance lo cerrará el calor aportado o retirado por nuestro sistema de tetrageneración.



Una vez revisada la necesidad energética, se calcula la potencia necesaria del grupo de cogeneración basada en la demanda térmica útil (calor y frío). Con ese único input podemos calcular la cantidad de electricidad y de CO₂ que entrega el grupo de cogeneración.



A continuación se muestran ejemplos de los perfiles de necesidades energéticas diarias y anuales en el invernadero sólo a modo de ejemplo.



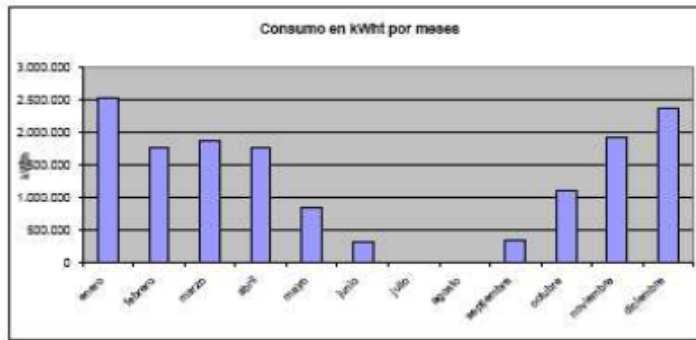
IOE generará una hoja de cálculo térmico para cada invernadero con las necesidades de calor y frío que conformarán la demanda térmica útil, la base para dimensionar el sistema y conocer la producción de servicios secundarios: la electricidad y el CO₂.





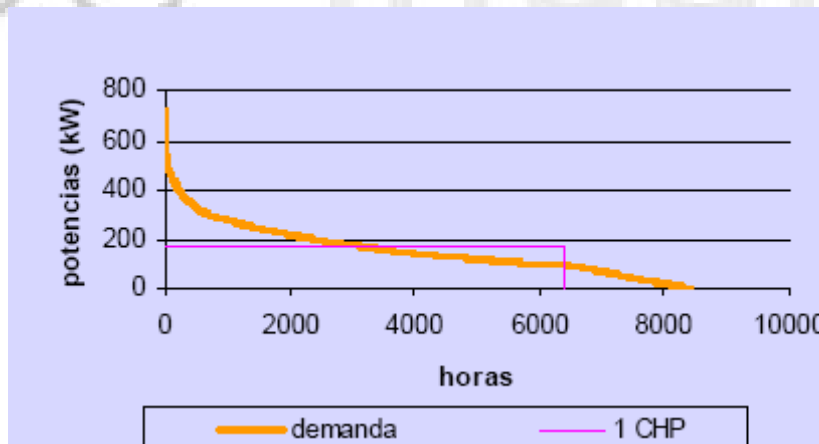
Calculo térmico invernaderos

Horas día:	16		Meses Funcionamiento:	10	
Hectareas invernadero:	2		Horas totales:	5200	
	CALEFACCION		ABSORCIÓN (FRIO)		TOTAL
MESES	horas día	kWh	%	kWh	kWh
enero	16	2.523.741			2.523.741
febrero	16	1.769.484			1.769.484
marzo	16	1.884.478			1.884.478
abril	16	1.775.565			1.775.565
mayo	16	839.673	0%	-	839.673
junio	16	327.130	0%	-	327.130
julio	0	0	0%	-	-
agosto	0	0	0%	-	-
septiembre	16	349.145			349.145
octubre	16	1.098.759			1.098.759
noviembre	16	1.931.967			1.931.967
diciembre	16	2.365.355			2.365.355
		14.865.297			14.865.297



La temperatura de diseño para evaluar las necesidades caloríficas es la media de las mínimas para el periodo más frío de una serie histórica de años. Cuanto mayor sea la exigencia que le pidamos al sistema de calefacción se puede ajustar el periodo.

El grupo no suele diseñarse para valores extremos de temperaturas ambientales ni para todo el periodo anual por lo que, tomando como ejemplo la demanda calórica del invernadero las curvas de demanda y "oferta" de energía aparecerían en el estudio de viabilidad como se muestra a continuación.





4.3 Pre-estudio de viabilidad

IOE preparará una previsión de flujos de fondos, periodo de retorno de la inversión y rentabilidad para el agricultor elaborando el impacto que tiene en sus cuentas la nueva situación teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Participación del agricultor en la sociedad vehículo del proyecto
- Incrementos de productividad atribuibles a la solución tetrageneración
- Aumento de costes de producción debido a la compra de energía calorífica, frigorífica y CO₂.
- Previsión de precios.
- Plan de siembra histórico y previsto en los próximos periodos.
- Características individuales del invernadero donde se implantará la solución.

El estudio de ganancia potencial anual para el invernadero, base de la proyección de *cash flow* del agricultor se muestra en la página siguiente.

IOE ha desarrollado un sencillo programa de cálculo con una base de datos que permite asignar productividades y precios a cada variedad de cultivo elegido de tal manera que el agricultor pueda simular el efecto de la compra de *utilities* en su estructura de costes así como de cómo esta se ve afectada por el hecho de extender la temporada de trabajo.

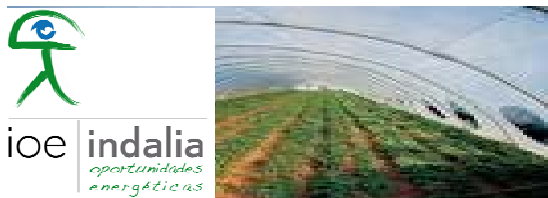
Una vez reconocido el potencial del proyecto por los intervinientes hasta ahora, IOE y agricultor y teniendo claro cuales son los orígenes de rentabilidad del negocio, IOE se ocupará bajo preacuerdo firmado con el agricultor de pasar a las siguientes fases de los proyectos.

ioe indalia
oportunidades
energéticas



¡ATENCIÓN!. PLANTILLA DE MUESTRA. COSTES E INGRESOS A REVISAR EN CADA ESTUDIO PERSONALIZADO

SUPERFICIE INVERNADERO		ha	2				
POTENCIA INSTALADA		MW	1.00				
TIPO DE CULTIVO		TOMATE					
VARIEDAD		LISO					
PRECIO DE VENTA		€/Kg	0.64				
INVERNADERO TIPO	MULTITUNEL CALEFACCION POR CALDERA			MULTITUNEL GRUPO TETRAGENERACION			
CAMPAÑAS	3			4			
SEMANAS /CAMPAÑA	12			12			
SEMANAS ACTIVIDAD	36			48			
PRODUCTIVIDAD BASE	25			33			
PRODUCTIVIDAD FRIO	0			8			
PRODUCTIVIDAD CALEF	7			7			
PRODUCTIVIDAD CO2	0			10			
PRODUCTIVIDAD TOTAL	32			59			
PORCENTAJE VENTA	90%			90%			
	€/M2	%	€	€/M2	%	€	
INGRESOS	18.43		368640	33.79		685620	
VENTA HORTALIZAS	18.43		368640	33.79		675840	
PARTICIPACION SVP						9780	
TOTAL GASTOS ANUALES	14.71	100.0%	294122	28.03	100.0%	560676	
Mano de Obra	1.51	10.2%	30104	1.96	7.0%	39173	
Siembra	0.09	0.6%	1740	0.11	0.4%	2254	
Blanqueo	0.08	0.5%	1580	0.08	0.3%	1580	
Mantenimiento	0.15	1.0%	3000	0.19	0.7%	3776	
Entutorado	0.44	3.0%	8790	0.59	2.1%	11720	
Tratamiento Fitosanitario	0.05	0.3%	930	0.06	0.2%	1240	
Limpieza	0.05	0.3%	930	0.06	0.2%	1240	
Recolección	0.46	3.1%	9234	0.62	2.2%	12312	
Doble Techo	0.02	0.2%	450	0.02	0.1%	450	
Quitar Cultivo	0.10	0.7%	2040	0.14	0.5%	2720	
Otros	0.07	0.5%	1410	0.09	0.3%	1880	
Suministros	2.42	16.4%	48326	5.03	17.9%	100507	
Fertilizantes	0.55	3.8%	11040	0.69	2.5%	13897	
Plaguicidas	0.32	2.1%	6300	0.32	1.1%	6300	
Plásticos varios	0.07	0.5%	1414	0.07	0.3%	1414	
Semilla y plantones	0.68	4.6%	13572	0.90	3.2%	18096	
Agua	0.80	5.4%	16000	3.04	10.8%	60800	
Otros gastos	8.37	56.9%	167384	19.67	70.1%	393310	
Electricidad	0.23	1.6%	4680	0.23	0.8%	4680	
Gas Natural	5.67	38.6%	113446	0.00	0.0%	0	
Energía calorífica				6.95	24.8%	138940	
Energía frigorífica				5.47	19.5%	109365	
CO2				5.24	18.7%	104832	
Mant planta antigua	1.27	8.7%	25494	0.00	0.0%	0	
Servicios	0.63	4.2%	12500	0.50	1.8%	10000	
Transportes y comunicaciones	0.06	0.4%	1184	0.10	0.4%	1973	
Costes financieros y seguros	0.50	3.4%	10080	1.18	4.2%	23520	
Sistema de Gestión de la calidad	0.28	1.9%	5568	0.47	1.7%	9306	
Gestion de residuos	0.04	0.3%	888	0.06	0.2%	1184	
Doble puerta	0.09	0.6%	1848	0.09	0.3%	1848	
Verificación riego y tratamiento	0.01	0.1%	192	0.01	0.0%	242	
Carteles	0.01	0.1%	192	0.01	0.0%	192	
Análisis solución nutritiva	0.01	0.1%	264	0.02	0.1%	332	
Aparatos de medida	0.02	0.1%	400	0.02	0.1%	400	
Formación	0.04	0.3%	800	0.20	0.7%	4000	
Análisis residuos en fruto	0.03	0.2%	504	0.03	0.1%	504	
Reparaciones, mantenimiento	0.02	0.2%	480	0.03	0.1%	604	
TOTAL GASTOS CORRIENTES	12.57	85.5%	251382	27.11	96.7%	542296	
Sustrato/Retranqueo	0.13	0.9%	2560	0.16	0.6%	3200	
Plástico	0.18	1.2%	3500	0.18	0.6%	3500	
Estructura	0.36	2.4%	7140	0.36	1.3%	7140	
Sistema de riego	0.15	1.0%	3060	0.15	0.5%	3060	
Almacén, balsa	0.07	0.5%	1480	0.07	0.3%	1480	
Instalación calefacción	1.25	8.5%	25000		0.0%	0	
TOTAL GASTOS AMORTIZACIÓN	2.14	14.5%	42740	0.92	3.3%	18380	
BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS	3.73		74518	5.76		124,944 €	
BENEFICIOS DESPUES DE IMPUESTOS	2.61		52163	4.03		87,461 €	
GANANCIA POTENCIAL						35,298 €	



5. Previsión de ventas

Según nuestras estimaciones del mercado potencial multitúnel con cogeneración que se puede alcanzar, el mercado potencial existente y la cuota de mercado que queremos alcanzar hemos establecido un plan de ventas para nuestra estructura de empresa y recursos.

En IOE nos hemos marcado unos objetivos de un total de 31 plantas vendidas durante los 5 primeros años, basados en el mercado potencial y nuestra capacidad de generar negocio:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mercado Potencial						
Mercado multitúnel cogeneración posible	196	225	259	298	343	394
Mercado potencial**	118	135	154	173	192	221
Cuota de mercado captada	0,0%	0,8%	1,2%	2,2%	0,2%	1,2%
Cuota acumulada	0,0%	0,8%	2,0%	4,2%	4,4%	5,6%
VENTAS						
Número de proyectos captados	0	1	3	7	8	12
Proyectos Caso Base 1	0	1	3	7	8	12
Proyectos acumulados	0	1	4	11	19	31
Potencia a instalar	MW 0	1	3	7	8	12
Ingresos provenientes de las plantas (100%)		-	195	844	2.410	4.413
Participación en SVP como socios	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Ingresos provenientes de las plantas	k €	-	68	295	844	1.544
Ingresos gestión proyecto	-	127	400	956	1.164	1.728
Ingresos gestión planta	-	-	31	125	347	608
TOTAL INGRESOS IOE	k €	0	127	499	1.376	2.355
	€	0	127	499	1.376	2.355

Consideramos que este plan de ventas es realista, está ajustado a condiciones del mercado y de la empresa, es asequible pero al mismo tiempo ambicioso, está definido con claridad y será comunicado a todos los departamentos de la empresa para que colaboren en su consecución.



6. Planes de acción

Para conseguir implantar y monitorizar los puntos anteriormente indicados, definimos a continuación los planes de acción que vamos a llevar a cabo, sus responsables y su fecha de finalización.

Para ello hemos tenido en cuenta que el año 0 tiene 6 meses, 3 en los que el equipo directivo comienza la puesta en marcha y otros 3 en los que ya se ha reclutado a parte del personal.

Tarea	Descripción	Responsable	Fecha fin
a)	Elaboración y comunicación interna de valores de nuestra compañía, filosofía, productos que ofrece y sus características. Normas de conducta y responsabilidad corporativa.	Equipo directivo	Mes 2 Año 0
b)	Elaboración y comunicación interna de un argumentario comercial para poder proporcionar a nuestra fuerza de ventas para que tenga los conocimientos adecuados del producto que venden y puedan argumentar la venta de forma adecuada.	Equipo directivo	Mes 2 Año 0
c)	Establecer una metodología para el control de la consecución de objetivos de ventas y del objetivo estratégico (Ser líder). Comunicación interna de dichos objetivos y monitorización.	Equipo directivo.	Mes 2 Año 0
d)	Puesta al día del Estudio de Mercado mediante encuesta ya preparada (ver Anexo)	Ingeniero Senior Agrícola SILCO S.L	Mes 2 a 5
e)	Preparación de la publicidad en periódicos y revistas especializadas. Acuerdo para que sea incluida de manera semanal y continuada.	Ingeniero Senior Agrícola	Desde mes 4. De forma continuada.
f)	Preparación de folletos publicitarios a repartir en mano en visitas a invernaderos o cooperativas.	Ingeniero Senior Agrícola	Desde mes 4. Continuada.
g)	Eventos locales de RRPP para nuestros clientes potenciales. Preparación y comienzo desde mes 1 año 0. Mensual. Último en mes 6 año 0.	Equipo directivo/ Ing. Senior Agrícola	Mes 6 año 0
h)	Eventos de RRPP con instituciones públicas, Universidad de Almería y bancos. Consecución de acuerdos de colaboración.	Ingeniero Senior Agrícola	Comienzo año 1. Continuada
i)	Captación de clientes en cooperativas y en invernaderos en persona. Inicialmente Ingeniero Senior Agrícola. Posteriormente, resto de fuerza de ventas	Fuerza de ventas	Desde el mes 4. De forma continuada.
j)	Preparación y realización de encuestas	Fuerza de ventas.	Desde el mes 4 año 0. forma continuada.
k)	Selección de proveedor y puesta en marcha de página Web. Monitorización posterior	Equipo directivo. Monitor, Ing. de Eficiencia Energética	Mes 3 Año 0. Monitorización/actual continua
l)	Asistencia a ferias	Equipo directivo. Posterior, Ing. Senior Agrícola	Desde mes 1 Año 0, durante año 0.
m)	Revisión estado de objetivos generales y de ventas cada 3 meses y posterior comunicación interna a todos los empleados. Análisis de desviaciones y activación de planes de contingencia si es necesario.	Equipo directivo/ Director General	Desde Q1 Año 0. Continuamente



7. Presupuesto

El presupuesto de marketing está destinado en su primera fase a la captación de clientes y a dar a conocer la empresa.

La inversión más fuerte se realiza en el área de RRPP con las acciones Locales que queremos realizar para conseguir oportunidades de negocio que nos ayuden a generar ventas posteriormente. De esta manera, podremos hacer "ruido" para que los posibles clientes potenciales nos conozcan por personas que han asistido a estas acciones, por notas de prensa, inserciones de publicidad en las publicaciones locales y del sector y merchandising.

En años futuros, estas acciones también se destinarán a convertirnos en Partners de las Administraciones Públicas.

Presupuesto MK

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad	1.500	1.950	2.100	2.600	2.800	3.000
Merchandising -						
Promoción de Ventas	2.500	3.250	2.100	2.200	2.300	2.500
Relaciones Públicas	4.000	5.200	6.760	8.788	11.424	14.852
Marketing directo	0,00	100	100	100	100	100
Esponsorización	800	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ferías y exposiciones	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Otros gastos Encuesta	6.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total comunicación	15.800	11.500	12.060	14.688	17.624	21.452

Los recursos humanos que se utilizarán para labor comercial cada año se especifican en el plan de RRHH.



7. PLAN DE OPERACIONES



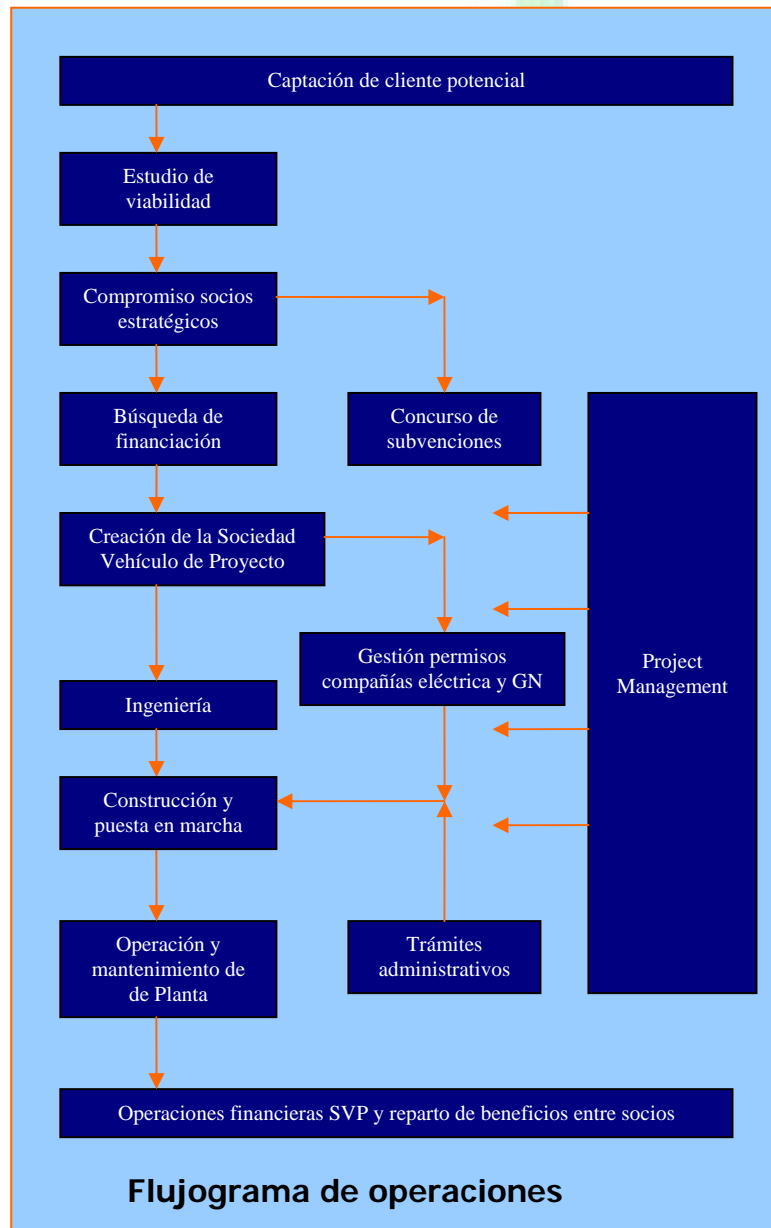
Índice

1. Flujograma de operaciones	3
2. Opciones de financiación	5
3. Constitución de la Sociedad Vehículo del Proyecto (SVP)	8
4. Ingeniería	9
5. Instalación (construcción y puesta en marcha)	12
6. Operaciones y mantenimiento	14
7. Compras y contratos	17
8. Infraestructura y equipos necesarios. Operación de las plantas de tetrageneración	24
9. Costes de inversión y operación	32
10. Gestión de permisos y autorizaciones	37
11. Gestión integrada de la calidad, seguridad y medio ambiente	39
12. Planning del proyecto tipo	43



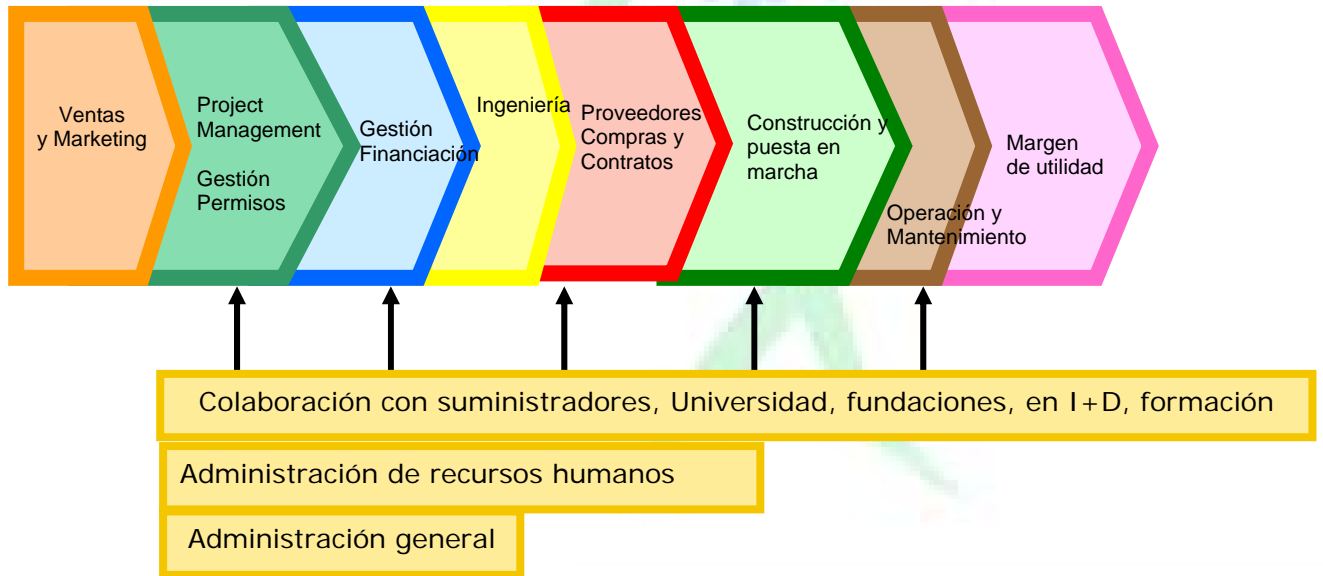
1. Flujoograma de operaciones

IOE es una empresa de servicios energéticos enfocada a la mejora en la productividad de las explotaciones agrícolas así como al ahorro de costes energéticos para conseguir estos fines. Para ello está especializada en la instalación de plantas de tetrageneración (producción combinada de calor, frío y CO₂ de alta pureza con fines fertilizantes) que se instalan dentro de los límites del invernadero proyectadas y operadas por sociedades constituidas con los fines específicos del proyecto. Sus operaciones, cuyos apartados desarrollaremos a continuación, se pueden reproducir en el siguiente diagrama de flujo.





En términos de cadena de valor, estas etapas se pueden expresar de la siguiente manera:





2. Opciones de financiación

Las opciones de financiación vendrán condicionadas por el esquema de participación de **IOE** en cada proyecto, y según las necesidades financieras del cliente.

Al tratarse de proyectos que requieren una inversión mínima de un millón de euros, IOE no puede participar de un solo esquema, por ser inviable a corto-medio plazo, como se expone a continuación en cada uno de ellos.

Las dos posibilidades extremas son:

Financiación 0%

En este caso, IOE participa el proyecto como una empresa de ingeniería, prestando servicios de:

- Análisis de viabilidad
- Proyecto de construcción
- Dirección de Obra
- Project Management
- Mantenimiento y operación: es la única actividad que se pudiera mantener en el tiempo y que comienza a partir de la puesta en funcionamiento y recepción de las instalaciones. Es una mera actividad de prestación de servicios (mantenimiento preventivo/correctivo) y se cobra en base a un canon semestral o anual acordado con el operador de la planta, que es, en este caso, el mismo agricultor.

Ventajas: es la opción más cómoda para IOE, pues la responsabilidad y el riesgo lo asume el cliente en su totalidad, actuando IOE como una empresa de servicios de ingeniería, con poca necesidad de inversión y financiación.

Inconvenientes: el no participar en el esquema de financiación debilita la posición de IOE la empresa como tal, facilitando la labor de una competencia que es más fuerte a nivel de implementación local. IOE no ofrece un valor añadido que vaya más allá que el de la simple ingeniería, debilitándola a medio plazo.

Importancia: IOE no debe de cerrar las puertas del negocio a esta modalidad, en el caso en el que el agricultor decida tomar la responsabilidad de la inversión. No obstante no debe de ser considerado como la modalidad característica de funcionamiento del negocio.

Financiación 100%

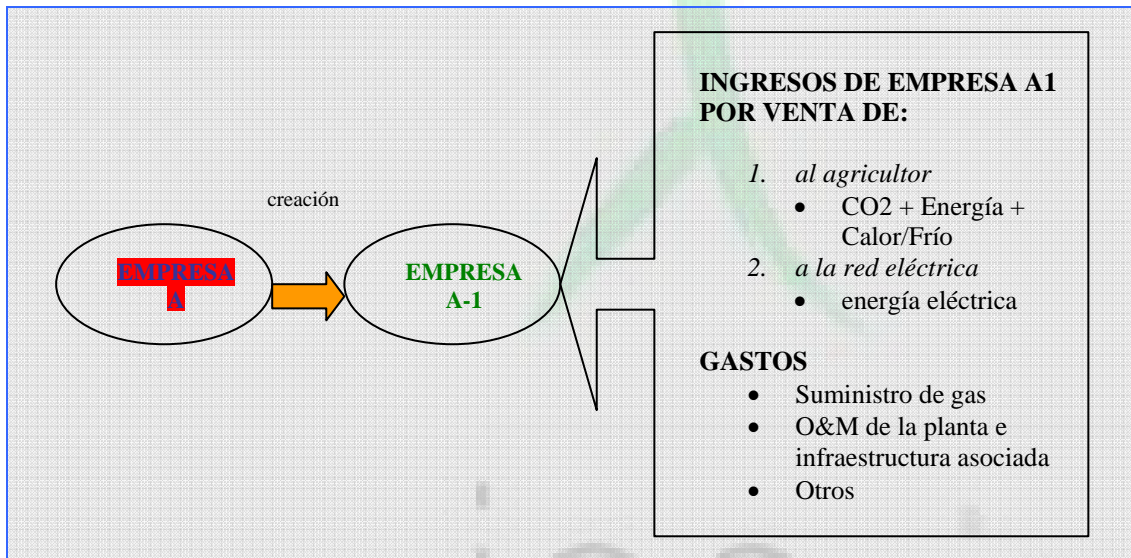
En este caso, además de las actividades de Ingeniería y Operaciones y Mantenimiento, propias de la Financiación 0%, es IOE la que asume el riesgo empresarial del negocio, creando la SVP a tal efecto, la cual vende su producto al agricultor en forma de:

- CO₂
- Kwh de calor
- Kwh de frío



Por otra parte, recibirá un ingreso extra por el sobrante de energía que vende a la red:

- Kwh eléctricos.



Ventajas: es la opción que más rentabilidad le puede aportar a IOE, además de un esquema de funcionamiento más flexible, al aportar el 100% del capital para la creación de la SVP, la gestión será muy simplificada al ser el único socio y poderse tomar mas decisiones unilateralmente.

Inconvenientes: al asumir el 100% de la financiación, implica, en consecuencia, un mayor porcentaje de riesgo que hará que la obtención de financiación sea prácticamente inviable, por el tamaño de nuestra empresa.

Importancia: ésta es una opción que hay que desechar por el concepto de nuestra empresa. Los fondos necesarios para este esquema de financiación están muy por encima del capital a invertir, por lo que la deuda necesaria sería desproporcionada.

Financiación Mixta

Es el modelo de financiación existente entre los dos anteriores, en el cual se crea, ex-profeso para cada proyecto, la SVP, que será responsable de ejecutar y explotar la planta de cogeneración, en el mismo esquema que en la financiación 100%, pero con la diferencia que el capital ya no sería 100% de IOE sino que cabría la participación de otros inversores, entre ellos:

1. El agricultor.
2. Socios Tecnológico: GE Jenbacher, dentro de la alianza estratégica, por ejemplo, aunque la participación de éstos difícilmente pasaría del 5% del capital a aportar necesario.



3. Socio Energético: tal y como se indicó en el análisis sectorial, los socios potenciales son las empresas de servicios energéticos, subsidiarias de las grandes empresas de energía, que cuentan, en consecuencia, con un interesante respaldo financiero:

- COFELY GDF SUEZ.
- ENDESA Cogeneración y Renovables ECYR.
- ENEL UNION FENOSA RENOVABLES.
- IBERDROLA.
- LA ENERGIA, S.A. (GRUPO GAS NATURAL).
- ABENER (GRUPO ABENGOA).

La distribución del gas en el Poniente almeriense es responsabilidad de Gas Natural. Puede ser interesante para cualquiera de las otras empresas –Endesa la tiene en la capital, por ejemplo- la entrada en un mercado al que, inicialmente, tendrían un acceso casi imposible.

De igual manera el Instituto para la Diversificación de la Energía y el Ahorro Energético (IDAE) participa como socio mercantil de varios proyectos de producción de energía descentralizada por lo que esta opción puede ser factible.

4. Socio Financiero: Cajas de Ahorro como Cajamar están muy ligadas al sector del invernadero, financiando a los empresarios en investigaciones en el sector. Es una posibilidad que, basada en nuestra estrategia de MKT verde y con apoyo del gobierno regional, sea posible que este tipo de socio vea atractiva su participación en el negocio. El IDAE también puede intervenir en esta línea al disponer de créditos preconcedidos para cogeneraciones de menos de 2 MW si se cumplen las condiciones de su línea de financiación.



3. Constitución de la Sociedad Vehículo del Proyecto (SVP)

Tanto IOE como las SVP que se creen para cada operación concreta se constituirán como sociedades mercantiles, ya sean anónimas o limitadas.

IOE se constituirá con un capital social de 60.000 €, divididos a partes iguales entre sus cinco socios, siendo su objeto social la prestación de servicios para la construcción, explotación y mantenimiento de plantas de cogeneración para la producción y comercialización de energía térmica y eléctrica, así como el uso de CO₂, en invernaderos.

Las actividades integrantes del objeto social podrán ser desarrolladas por IOE, total o parcialmente, de modo indirecto, mediante la titularidad de acciones o participaciones en sociedades con objeto idéntico o análogo.

Las SVP se constituirán como sociedades independientes, con el único objeto de construir y explotar el proyecto concreto que se ha de financiar. Estas sociedades estarán participadas por IOE.

Las formalidades de constitución de cada SVP son la certificación negativa de denominación social, la escritura pública de constitución y la inscripción en el Registro Mercantil.

Posteriormente se realizarán el resto de trámites para su total constitución, como el pago del Impuesto de Transmisiones Patrimoniales, la inscripción en el IAE y la obtención del CIF, legalización de los libros oficiales de comercio, tales como, el Libro de Inventario y Cuentas Anuales, el Libro diario, el Libro de Actas y el Libro de Registro de Acciones nominativas. Por último, se inscribirá la empresa en la Seguridad Social para poder contratar personal.



4. Ingeniería

El motor de la empresa es la gestión de proyectos y prestación de un servicio energético para la mejora de la producción en el invernadero y siempre con un alto componente de ingeniería como valor añadido al servicio del agricultor.

La fase de ingeniería no será subcontratada, será realizada *in home* por la propia compañía y por su propio personal, no teniendo un volumen de trabajo excesivo por ser instalaciones relativamente simples y adaptables de un invernadero a otro.

Los servicios prestados se resumen en los puntos siguientes:

FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN. Análisis de viabilidad.

Como hemos avanzado en la labor comercial se presta sin coste alguno para el cliente potencial, como parte de la política de MKT de la empresa. En el se desarrollará:

- Análisis previo del invernadero.
- Tamaño.
- Tipo de cubierta.
- Tipo de cultivo.
- Necesidades energéticas para optimización de cultivo.
- Necesidades de inversión.
- Posibilidades de financiación.
- Informe final para cliente incluyendo las diferentes opciones, técnicas y financieras.

Con ello tendremos un plan o resumen y una selección de la mejor opción y la mejora en la precisión de los estimados de costos, que son necesarios para desarrollar la fase de planificación del proyecto. Una vez aprobado el estudio de viabilidad, se procederán a desarrollar las siguientes fases del mismo.

FASE DE DEFINICIÓN. Ingeniería Básica

Consiste en desarrollar en detalle el alcance y los planes de ejecución de opción seleccionada para permitir la consecución de fondos u obtener el financiamiento requerido para ejecutar del proyecto y preparar la documentación que sirva de base para la ingeniería de detalle y la contratación de la ejecución del proyecto.

En la elaboración de la Ingeniería Básica se describirá el proyecto, se fijan las bases de diseño y los alcances del mismo así como las especificaciones de los equipos principales. Finalmente, se fija la Estimación de la Inversión con una fiabilidad aproximada del 10%.

- Balance energético.
- Cálculo y dimensionamiento de necesidades de suministro de gas.
- Cálculo y dimensionamiento de equipos de cogeneración (listado) y estimado de costo de inversión.



- Especificaciones, hojas de equipos, donde se establezca la potencia total a utilizar y consumo.
- Necesidades de mejora física en el invernadero.
- Diagramas de procesos.
- Diagramas de flujo de calor.
- Diagramas de flujo de frío.
- Diagramas de flujo de CO₂.
- Necesidades de instrumentación. Listado.
- Criterios a seguir para la elaboración del plano general de arreglo de equipos.
- Estimado de costo de inversión.

FASE DE IMPLANTACIÓN. Ingeniería de Detalle

La fase de implantación contempla realizar una revisión de la ingeniería básica, a fin de adecuar y actualizar el proyecto a posibles nuevas exigencias, redimensionamientos, cambios en el entorno, nuevas políticas oficiales (ambiente) e incluso nuevos objetivos del proyecto.

La Ingeniería de Detalle toma la información procedente de la etapa anterior, de la Ingeniería Básica, y la desarrolla hasta el grado de detalle suficiente para acometer la construcción del proyecto en la forma que se haya previsto.

- **Mediciones**

Consolidación de cantidades de equipos y materiales de obras, asociados al proyecto en particular, los cuales sirven de base a la preparación del paquete de contratación para la construcción.

- **Especificaciones técnicas**

Documento que establece las características de un producto o servicio, tales como niveles de calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones. Puede incluir también terminología, símbolos, métodos de ensayo, embalaje, requisitos de marcado o rotulado. La especificación técnica puede adoptar la forma de un código de prácticas que es documento que describe prácticas recomendadas para el diseño, fabricación, instalación, mantenimiento, o uso de equipos, instalaciones, estructuras o productos.

- **Presupuesto**

En base a un cuadro de precios contrastado y a las mediciones realizadas, se establecerá un presupuesto detallado que se aproxime al máximo a la realidad.

- **Planos**

Documento que refleja de forma gráfica los elementos y su ubicación física.



- **Puesta en marcha**

Documento que reflejará los procedimientos para realizar la puesta en marcha de la planta, así como de los indicadores a tener en cuenta para hacer un seguimiento de la evolución de los parámetros de control y analizar posibles desviaciones, que puedan indicar cualquier funcionamiento anómalo de la instalación, para así poder ser identificado el origen del mismo y poder realizar la acción correctora pertinente.

- **Plan de operaciones y mantenimiento**

Este plan describirá minuciosamente las operaciones de mantenimiento preventivo a realizar, sobre cada uno de los elementos de la instalación.

En él se indicará la frecuencia de supervisión, vida útil de cada elemento y cómo actuar en caso de acciones correctoras.

Formará parte del documento contractual firmado entre IOE y la empresa a la que subcontrate el mantenimiento.

- **Plan de Emergencia**

Este plan será de importancia relevante e irá más allá de ser un documento que forme parte del proyecto. En él se clasificarán los parámetros según su relevancia dentro del funcionamiento del invernadero, así como el efecto que produce su fallo. Ello conllevará unos niveles de alerta preestablecidos según el impacto que produce sobre la producción y, en consecuencia, unas acciones correctoras que se considerarán de prioridad máxima, media o mínima, según lo requiera el proceso. De él depende, en gran parte, la prestación de un servicio de calidad post-venta a nuestros cliente, dependiendo de ello, en gran parte, el futuro de la empresa.

Será supervisado y pasará a ser un parte contractual del acuerdo que se firme entre NOMBRE EMPRESA y la subcontrata(s) que lleven el mantenimiento de los equipos e instalaciones asociadas.



5. Instalación (construcción y puesta en marcha)

La fase de instalación se incluye dentro del Project Management y tiene por objetivo final la construcción y puesta en marcha de la planta e instalaciones asociadas, confirmando su correcto funcionamiento según los parámetros de diseño en el proyecto de detalle.

En él se gestionará:

1. Subcontratación.
 - Subcontratación de los equipos: suministro e instalación.
 - Subcontratación de los trabajos de mejora del invernadero si procede.
 - Subcontratación de los trabajos de obra civil.
 - Subcontratación de los trabajos de instalaciones eléctricas.
 - Subcontratación de los trabajos de tubería.
 - Subcontratación de los trabajos de instrumentación y control.
2. Organización de los trabajos.
 - Coordinación del programa de trabajos.
 - Gestión de los pedidos.
 - Organización de tareas.
3. Supervisión de los trabajos.
 - Supervisión y control de que los equipos y trabajos se realizan de acuerdo a lo estipulado en los pliegos de prescripciones técnicas y en las condiciones contractuales acordadas.
 - Estudio y aprobación de modificaciones sobre lo proyectado.
4. Gestión de la calidad de la ejecución.
5. Gestión de cobros/pagos. Certificaciones mensuales.
6. Puesta en marcha.
 - Control de los parámetros establecidos.
 - Energía eléctrica producida: kwhel.
 - Calor/Frío producido: kwhe, kwhef.
 - CO₂ producido, kg/h.
 - Control de monitorización y automatización de parámetros.
7. Gestión del periodo de garantía.
 - De equipos.
 - De instalaciones.
 - De obra civil.



El Project Management se ejecutará con el propio personal de la empresa, quien habrá estado involucrado en las fases anteriores del proyecto:

- Estudio de viabilidad.
- Proyecto.

Por motivos de acumulación de trabajos se podrá dar el caso de subcontratar parte de los trabajos a una ingeniería especializada, más específicamente desde los puntos 1) Subcontratación a 5) Gestión de cobros/pagos. Certificaciones.

La empresa se reserva la puesta en marcha de las instalaciones y verificación de su correcto funcionamiento, en coordinación con la empresa subcontratada.

Una vez realizada la puesta en marcha y verificado el correcto funcionamiento de las instalaciones, IOE emitirá un documento de recepción provisional de las instalaciones, a ser firmado por la SVP.

A partir de entonces se pasa a la fase de Operaciones y Mantenimiento.





6. Operaciones y mantenimiento

Mantenimiento de red suministradora de gas

El mantenimiento de la red de suministro de gas es responsabilidad absoluta de la empresa suministradora. Es más, es la única empresa o entidad autorizada para operar y mantenerla, quedando totalmente prohibido su manejo por parte de terceros sin previa autorización.

Es responsabilidad del abonado, es decir, de la empresa operadora de la cogeneración –sea el agricultor o la empresa creada a tal efecto- el mantenimiento desde su propia acometida.

El tipo de mantenimiento requerido es mínimo, se limita a un mantenimiento preventivo con una visita anual a las instalaciones, que incluya una inspección visual de las mismas, además de las sustituciones de elementos estipuladas en un plan de mantenimiento de la propia acometida de gas, en el caso de que las haya (gomas, etc.).

Este servicio se subcontrata directamente con una de las empresas autorizadas en la zona por parte de la propia empresa que opera y mantiene la red de distribución.

En caso de urgencia, este servicio queda cubierto por dicha empresa, que tiene un servicio de atención al cliente 24 horas durante los 7 días de la semana y un servicio de urgencia de las mismas características. Por la poca complejidad existente, las reparaciones son de fácil y rápida solución.

Mantenimiento de la planta de tetrageneración

La planta de cogeneración es, sin duda, el corazón del negocio. De su buen funcionamiento dependen los parámetros de funcionamiento del invernadero de nuestro cliente –temperatura, humedad relativa, CO₂, luz-, y, por tanto, el negocio de nuestro cliente.

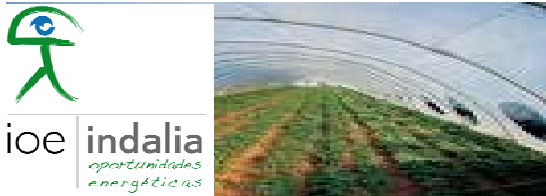
Un problema de funcionamiento le puede suponer al agricultor un perjuicio importante en la capacidad productiva de sus plantas, al cambiarle las condiciones climáticas artificiales que les rodean.

Además, la cogeneración, como cualquier otro tipo de industria, tiene la misión de producir más al menor costo, además de generar su producción de acuerdo a lo previsto.

Por esta razón, el mantenimiento el mantenimiento de los equipos instalados es una premisa para el buen funcionamiento del negocio, aunque a simple vista pueda resultar costoso. Es un requisito indispensable para garantizar el buen resultado de las cosechas y de los resultados económicos del cliente.

Mantenimiento Preventivo

El propósito del mantenimiento preventivo es mantener a un equipo o sistema en sus condiciones normales de operación o de restitución de sus condiciones específicas de funcionamiento. La función mantenimiento debe expresarse como un sistema organizado que permita el mejor aprovechamiento del medio productivo.



Como tales se consideran todas aquellas acciones realizadas en forma lógica y sistemática sobre la planta y otros elementos con la finalidad de mantenerlo trabajando en condiciones específicas de funcionamiento y para reducir las posibilidades de ocurrencias de fallos; es decir, prolongar el tiempo de vida útil del equipo o sistema. Este mantenimiento puede ser de naturaleza menor, como simples reparaciones, o mayor, como una revisión general. Este mantenimiento preventivo se clasifica en tres procesos:

- Visitas sistemáticas.
- Recomendación sobre intervenciones y reparaciones.
- Mantenimiento preventivo.

Mantenimiento correctivo

Son todas aquellas actividades orientadas hacia la restitución de las características de funcionamiento de un equipo o sistema después de ocurrido el fallo. Por lo general estos fallos acarrearán retrasos en la productividad y por consecuencia pérdidas para la empresa en general.

Los costos de mantenimiento correctivo son aquellos originados cuando el equipo falla o no puede ser operado a un costo razonable: estos incluyen también el tiempo de producción perdido, el costo de reparación en sí y en algunos casos el costo de reembolso de equipos, lo o de equipos auxiliares.

Este tipo de mantenimiento se clasifica en:

- Mantenimiento rutinario.
- Mantenimiento de emergencia.

Dentro de nuestro negocio, es de vital importancia que el mantenimiento correctivo se preste con la máxima urgencia, pues una variación de las condiciones climáticas de nuestro invernadero durante un mínimo de tiempo puede resultar fatal para la cosecha, afectando negativamente a la visión de nuestro negocio por el riesgo que conlleva, en un sector muy localizado geográficamente y que se mueve más por los resultados e imagen de lo demás, que cualquier otro sector.

Opciones del mantenimiento. Subcontratación

La SVP contratará directamente el mantenimiento preventivo y de grandes reparaciones en los equipos a la empresa suministradora GE Jenbacher, con la que se firmará un contrato de colaboración, basado en una alianza estratégica.

Esta empresa, entre otras actividades propias de su negocio, proporciona el mantenimiento para sus equipos, siendo para nuestra actividad tan sensible la que mejor puede prestar el servicio de mantenimiento, al conocer perfectamente sus equipos y ser el propio suministrador (prioridad sobre el stock disponible).

Esta relación se basará en un contrato de servicio de mantenimiento firmado por ambas partes y en el que se delimitarán perfectamente las responsabilidades de cada una de ellas y donde se refleje, entre otras condiciones contractuales:



- La disponibilidad de un servicio de urgencia ininterrumpido, 24 h durante 7 días a la semana.
- Tiempo de respuesta máximo del servicio técnico.
- Tiempo máximo para recepción de repuestos.
- Suministro de equipos sustitutorios provisionales (grupos electrógenos, unidades calefactores o de refrigeración, etc.) durante el período de garantía, entre otros.
- Condiciones económicas y forma de pago.

Mantenimiento de la infraestructura asociada al invernadero

Se entiende por infraestructura asociada al invernadero aquella que depende de la planta de cogeneración propiamente dicha, y cuyo mantenimiento se subcontrataría directamente con una empresa especializada local.

A partir de la planta de cogeneración existe toda una red de infraestructura a pequeña escala de tipo:

- Eléctrico.
- Distribución de CO₂.
- Agua.
- Servicios auxiliares.

Esta red no deja de ser menos importante en el rendimiento de la cosecha, pues constituye el vehículo por el cual nuestro proceso se hace llegar a las planta en condiciones óptimas y según la demanda.

No obstante, esta infraestructura no exige ninguna especialización ni requiere de una compañía altamente cualificada.

Es un trabajo de mantenimiento preventivo/correctivo que, como ya se ha indicado anteriormente, la SVP **subcontratará a una empresa de servicios especializada local** en base a un contrato anual de servicios que se firmará para cada invernadero.

Esta compañía reflejará la imagen de la propia SVP, por lo que deberá de reunir las siguientes características:

- Grado de satisfacción de clientes actuales reconocido a nivel local.
- Servicio de Urgencias 24 horas.
- Personal cualificado.
- Capacidad y potencial de crecimiento para cubrir las necesidades futuras de la empresa.



7. Compras y contratos

Selección de proveedores

Se creará una lista de proveedores y subcontratas autorizados mediante una preselección exhaustiva, según categoría:

- Proveedores de equipos.
- Proveedores de material.
- Instaladores eléctricos.
- Instaladores de tubería.
- Obra civil.
- Mejora de invernaderos.

Evaluación del Servicio

Al ser la calidad de servicio uno de los pilares de la política comercial de IOE, cualquier pedido requerirá que el proveedor haya sido previamente evaluado y dado de alta como *proveedor autorizado*.

Se hará un seguimiento exhaustivo de cada uno de ellos y se evaluará de 0 a 5 el servicio prestado en función de:

- Calidad del servicio prestado.
- Calidad del material suministrado.
- Cumplimiento del plazo requerido.

Si se obtienen dos evaluaciones por debajo de 3 puntos seguidas, o en un grupo consecutivo de 5 pedidos, se procederá a dar a un aviso a la empresa, quedando amonestada de que, en caso de recibir un tercero, quedaría excluida de la lista de proveedores autorizados y, en consecuencia, perdería la posibilidad de trabajar con la SVP durante un periodo de un año.

Selección de ofertas

Para pedidos **inferiores a 600 €** se puede seleccionar cualquier proveedor, siempre que esté inscrito dentro de la lista de proveedores autorizados.

Para la elaboración de cualquier pedido por un importe **superior a 600 € se solicitarán, al menos, 3 presupuestos**. En la solicitud de pedido se especificarán las características técnicas de los equipos y/o trabajos solicitados.

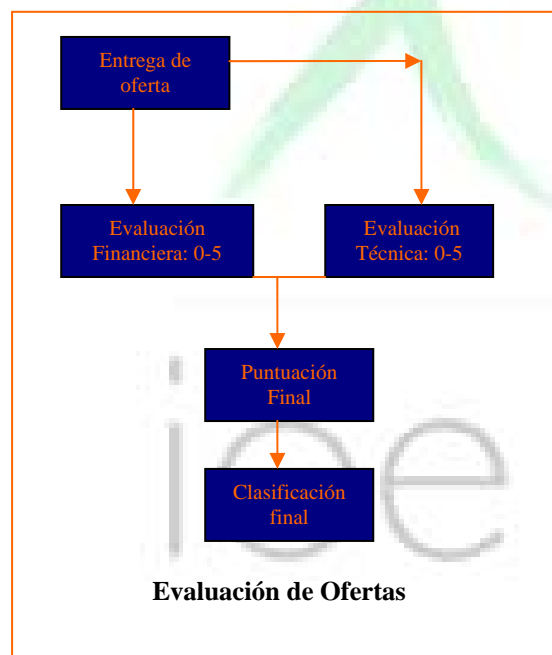
Tras recibir las ofertas **se evaluarán de 0-5 técnica y financieramente**, quedando ganadora la oferta que mayor puntuación obtenga. En caso de empate, se adjudicará a la empresa que tenga una mayor calificación en el registro de proveedores.

Únicamente quedarán excluidos de este proceso los acuerdos/alianzas estratégicas ya mencionados en puntos anteriores, empresas que quedarán como únicos suministradores –caso de Janbacher-.



GEJenbacher ha sido seleccionado como socio tecnológico estratégico por las siguientes razones:

- Está presente en España desde el año 1995.
- experiencia y conocimiento.
- orientada al servicio post venta.
- Solución de invernadero ampliamente probada.
- Líderes en Europa para esta solución donde ya han instalado 679 motores 1.093 MWe en invernaderos de los cuales 400 unidades y 800 MWe con fertilización carbónica.
- Es el suministrador que ha mostrado mayor empeño en el desarrollo de la solución en España y en particular de nuestro modelo de negocio.



Petición y recepción de Ofertas

La petición de ofertas se realizará por email o fax.

Esta deberá incluir la descripción clara del material y/o servicio solicitado.

Las ofertas se podrán recibir mediante correo electrónico, fax u otros medios similares, pudiendo ser abiertas o cerradas. Para que las cotizaciones que se adjunten tengan validez, sus fechas deberán estar actualizadas, contener el CIF del proveedor y responder al siguiente formato:

- Las recepcionadas por fax deberán estar firmadas por un representante de la firma y contener el membrete de la misma.
- Las recepcionadas vía e-mail se imprimirá el mensaje donde conste la fecha de emisión y los datos completos del oferente.

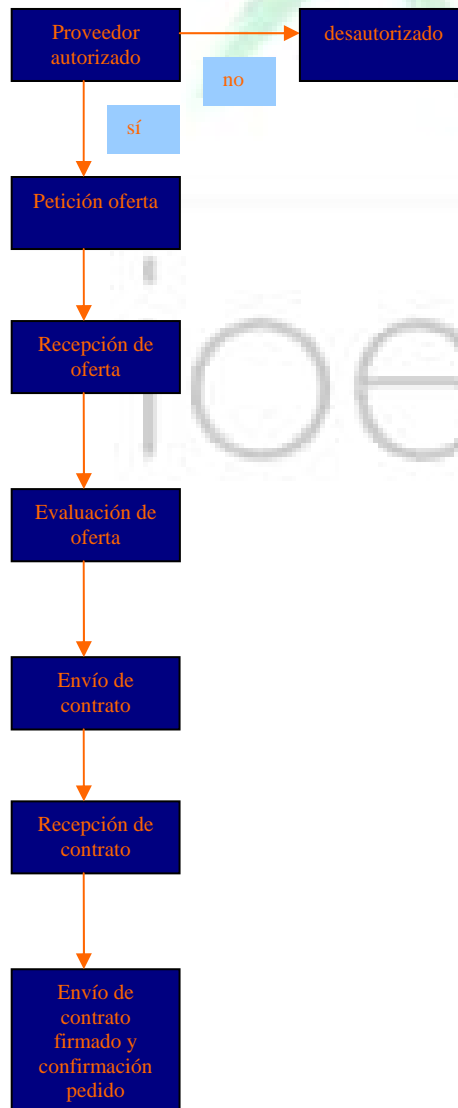


Elaboración de Contratos

Una vez evaluado y adjudicado el suministro y/o servicio, se procederá a enviar el borrador de contrato en el que se describa:

- Obligaciones y responsabilidades de ambas empresas.
- Descripción del servicio a prestar.
- Precio, forma de pago y plazo.
- Periodo de garantía.
- Penalizaciones.

Este deberá de ser debidamente firmado y cumplimentado por el subcontratista, dando con ello su probación al pedido y en las condiciones estipuladas.



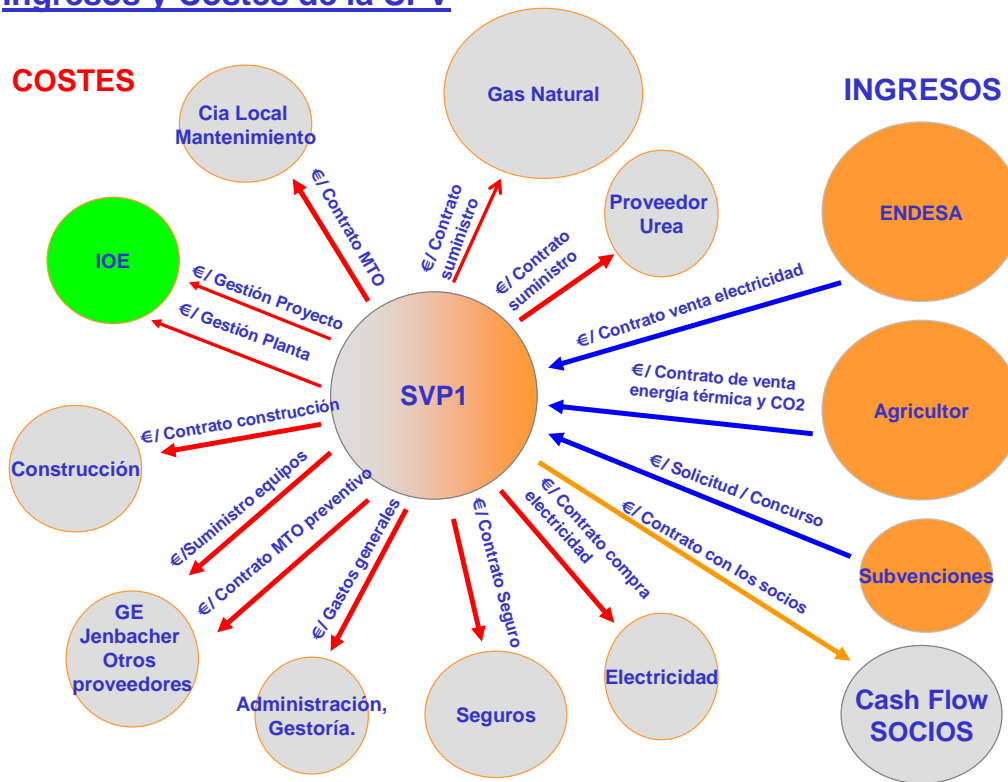
Procedimiento de pedidos



Principales Contratos

La SVP creada tendrá un esquema contractual como el que se muestra a continuación:

Ingresos y Costes de la SPV



1. Contrato de venta de kWh caloríficos, frigoríficos y Kg CO₂ de la SVP al agricultor

La SVP suscribirá con el agricultor un contrato de suministro de kWh para la consecución de frío y calor, así como el uso de CO₂ para la fertilización de sus productos, que incluirá, sin ánimo de ser excluyente, los siguientes puntos:

- Obligación que contrae la SVP de poner a disposición del agricultor en el punto que suministro existente, la potencia máxima requerida, hasta los valores que se determinen y en determine toda la energía eléctrica asociada a dicha potencia, así como el CO₂ necesario para el invernadero.
- Obligación del agricultor a recibir y pagar el total de la energía eléctrica y CO₂ suministrado en las condiciones, plazos que se estipulen.
- Duración del contrato.



- d) Características del suministro y del consumo. Medición.
- e) Precios, posibles variaciones del mismo y facturación.
- f) Posibles interrupciones o suspensiones del servicio.
- g) Causas de rescisión o modificación del contrato.

2. Contrato de venta de kWh eléctricos de la SVP a ENDESA RED ENDESA ENERGÍA

A. Conforme a la Legislación vigente la SVP, como titular de la instalación de producción acogida al régimen especial, suscribirá con la empresa distribuidora un contrato por el que se regirán las relaciones técnicas entre ambos. La empresa distribuidora tendrá la obligación de suscribir este contrato, incluso aunque no se produzca generación neta en la instalación.

En dicho contrato se reflejarán, como mínimo, los siguientes extremos:

- a) Puntos de conexión y medida, indicando al menos las características de los equipos de control, conexión, seguridad y medida.
- b) Características cualitativas y cuantitativas de la energía cedida y, en su caso, de la consumida, especificando potencia y previsiones de producción, consumo, generación neta, venta y, en su caso, compra.
- c) Causas de rescisión o modificación del contrato.
- d) Condiciones de explotación de la interconexión, así como las circunstancias en las que se considere la imposibilidad técnica de absorción de los excedentes de energía.
- e) Condiciones económicas, reflejando el acogimiento al cobro de la tarifa regulada o, en su caso, la prima y el complemento por energía reactiva por la energía entregada por el titular a la distribuidora. Se incluye, también, el cobro del complemento por eficiencia y que se producirá una vez hayan sido acreditados ante la administración los valores anuales acumulados y efectuado el cálculo de su cuantía.

Adicionalmente, en el caso de conexión a la red de transporte, se aplicará un contrato técnico de acceso que contemplará, como mínimo, los siguientes aspectos:

- a) Identificación del usuario y del representante, en su caso, que contrata el acceso.
- b) Identificación de la empresa propietaria del punto de acceso con la que se contrata.
- c) Punto de acceso a la red.
- d) Duración del contrato.



- e) Potencia máxima contratada, identificando períodos de aplicación, en su caso.
- f) Sometimiento a la normativa aplicable sobre condiciones técnicas de conexión e intercambios de información.
- g) Condiciones específicas de restricción temporal del servicio.
- h) Causas de rescisión.

Este contrato se comunicará al operador del sistema y al gestor de la red de transporte y se anexará al contrato principal definido en el apartado anterior.

La firma de estos contratos con los titulares de redes requerirá la acreditación ante éstos de las autorizaciones administrativas de las instalaciones de generación, así como de las correspondientes instalaciones de conexión desde las mismas hasta el punto de conexión en la red de transporte o distribución, necesarias para la puesta en servicio.

3. Contrato de abastecimiento y mantenimiento de gas natural de la SVP con Gas Natural

Como consumidores se establecerá un contrato estándar de suministro y mantenimiento que contendrá las cláusulas habituales, tales como:

- a) Responsabilidades del suministrador.
- b) Responsabilidades de la SVP.
- c) Casos de interrupción del suministro.
- d) Cuotas, actualizaciones de las mismas y forma de pago.
- e) Duración del contrato y causas de rescisión.

4. Contrato de mantenimiento preventivo del paquete de la SVP con Jenbacher

Se firmará un contrato de mantenimiento con Jenbacher para el mantenimiento y revisiones periódicas.

- a) Equipos e instalaciones incluidas.
- b) Inclusión de repuestos (todos o parte).
- c) Número de visitas y plazos entre ellas.
- d) Cuotas, actualizaciones de las mismas y forma de pago.
- e) Duración del contrato y causas de rescisión.

5. Contratos de servicios de proyectos que debe firmar la SVP con IOE (Project Management, ingeniería...)

IOE y la SVP firmarán un contrato de prestación de servicios donde se fijarán las obligaciones y deberes de ambas partes en la prestación de los mismos.

6. Contrato de servicios por la gestión de planta entre la SVP e IOE

IOE y la SVP firmarán un contrato de prestación de servicios donde se fijarán las obligaciones y deberes de ambas partes en la prestación de los mismos.



7. Contratos de compra de la SVP a proveedores varios

En estos contratos englobamos principalmente los servicios locales como el mantenimiento rutinario o la adquisición de consumibles como la urea. Dependiendo del tipo de proveedor se realizará un contrato con mayor o menor contenido, pudiendo establecerse todas o algunas de las siguientes cláusulas:

- a) Objeto del contrato.
- b) Exclusividad, en su caso.
- c) Inicio y suministro regular.
- d) Presupuestos. Facturación y forma de pago.
- e) Pedidos y rappels.
- f) Transporte y entregas.
- g) Precio y revisión.
- h) Calidad y garantía de calidad.
- i) Duración del contrato.
- j) Confidencialidad.
- k) Incumplimiento.

8. Contrato de préstamo bancario de deuda a largo plazo mediante mini Project finance de la SVP con la entidad bancaria

Dadas las posibilidades de generar flujos de caja razonablemente predecibles y sostenibles, junto a la calidad de sus propios activos, la SVP establecerá con la entidad bancaria, aunque sea un importe bajo para este tipo de financiación, un contrato de financiación tipo Project Finance.

En este caso resultaría conveniente una alianza estratégica con un grupo financiero local de peso como Cajamar.

9. Contrato de obligaciones y derechos de los socios con la SVP

Por medio de un acuerdo notarial entre los diferentes socios se establecerán todas las obligaciones y derechos que tenga cada parte.



8. Infraestructura y equipos necesarios. Operación de las plantas de tetrageneración

A continuación describimos la infraestructura necesaria de las plantas que suponen el origen de ingresos para IOE en virtud de los cobros por conceptos ligados a los proyectos, operación y rendimiento como socios de las mismas.

Descripción del sistema

En la instalación de cogeneración, el sistema consume gas natural y genera energía eléctrica y térmica. La energía eléctrica se vende a Endesa, mientras que la energía térmica en forma de agua fría o caliente se distribuye a los invernaderos para su climatización. En las siguientes figuras se representa el esquema de una instalación

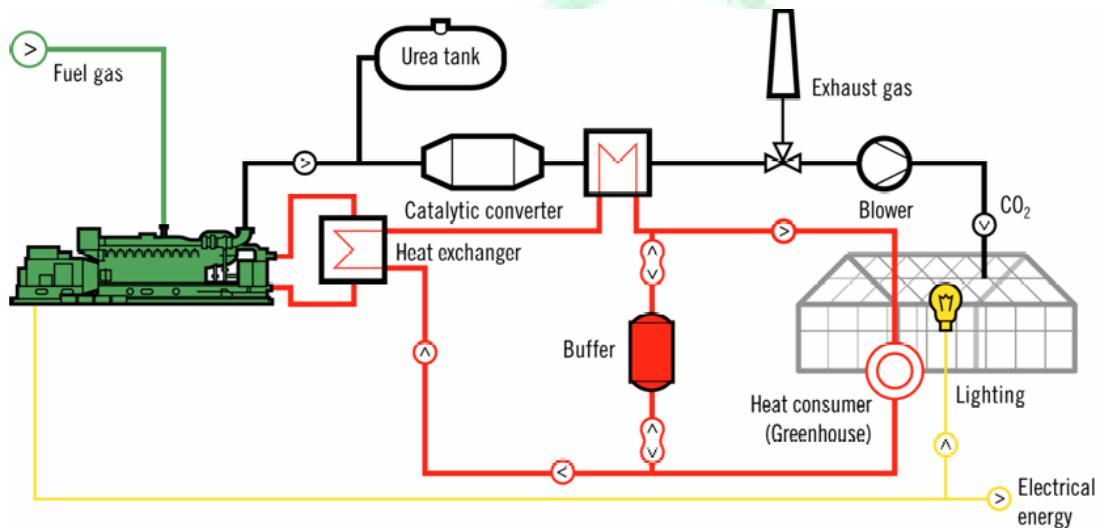


Figura X1. Suministro de calor, CO₂ y electricidad a invernaderos

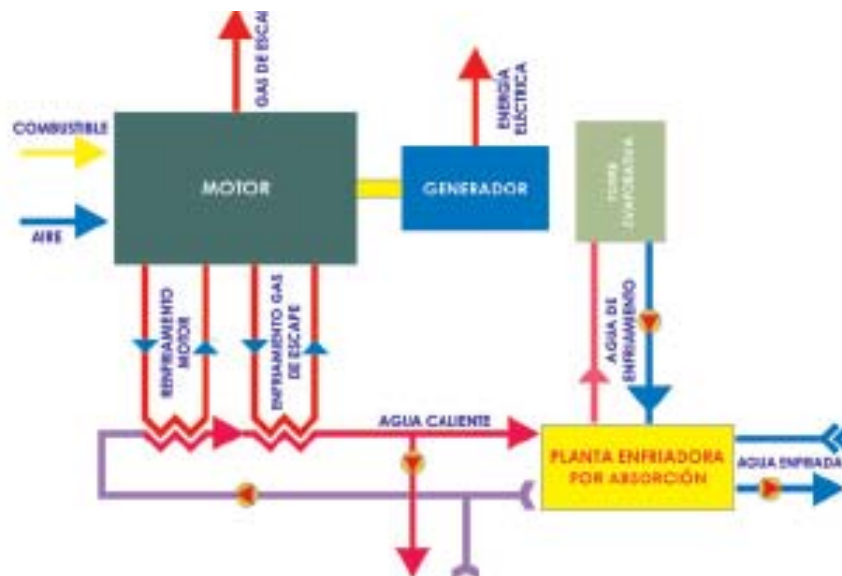


Figura X2. Esquema de trigeneración con planta enfriadora por absorción



El motor se alimenta de combustible (gas) y comburente (aire). En el motor tiene lugar un proceso de combustión en los cilindros que produce el giro de un eje mediante el mecanismo biela-manivela. Este trabajo mecánico en el eje se transforma en energía eléctrica en el generador/alternador del equipo.

La energía liberada por el combustible y que no se ha convertido en trabajo se transforma en calor que se evacua al exterior a través del aceite de lubricación, agua del circuito de refrigeración del motor y gases de combustión. Esta energía térmica se recupera en diferentes intercambiadores de calor, enfriándose los gases de escape y el agua de refrigeración. La instalación trabaja en dos regímenes dependiendo del tipo de demanda de energía calórica (frío o calor)

- En "régimen de invierno" el agua caliente del grupo cogenerador se conduce directamente a los invernaderos para el suministro de calefacción.
- En "régimen de verano" el agua caliente del grupo cogenerador se conduce a una planta enfriadora de absorción que produce agua fría, que a su vez se transporta a los invernaderos para el suministro de refrigeración.
- En ambos regímenes el CO₂ está disponible en los intervalos en los que el explotante desea realizar la fertilización carbónica. El resto del tiempo el CO₂ ventea por la chimenea. Lo mismo ocurre con el control del flujo de dióxido de carbono que se adapta gracias a la válvula de tres vías en la base de la chimenea.

En el diseño final del sistema hay que optimizar la potencia del grupo cogenerador, cumpliendo al mismo tiempo los requisitos mínimos de rendimientos exigidos en la normativa en vigor. Esta optimización puede dar lugar a la instalación de calderas y depósitos de acumulación auxiliares. En la mayoría de los casos estas infraestructuras son ya existentes por lo que el grupo de tetrageneración se diseña para cubrir la demanda media utilizándose la caldera ya existente como aporte puntual en horas. En el caso de no existir estas infraestructuras previas la potencia de diseño ha de obtenerse de un balance económico previo.

El sistema supone por tanto una instalación donde se encuentran los equipos representados en la figura X1 más la planta enfriadora de absorción y los posibles equipos auxiliares (caldera y/o depósito de almacenamiento). A esta instalación hay que llevar el suministro de gas y de la misma sale una red de tuberías enterradas de aguara fría/caliente hacia el invernadero que se quieran climatizar. El CO₂ se dirige a la zona de cultivo mediante tubería plana de PVC.

Equipos principales

El sistema de tetrageneración para invernaderos de 2 Ha consta básicamente de los siguientes componentes:

1. **Sala de máquinas** de unos 200-250 m² incluyendo los siguientes equipos generadores de energía eléctrica y energía térmica (calor/frío) y CO₂ entregados en un mismo paquete por el socio tecnológico GE-Jenbacher:
 - Grupo de cogeneración a gas natural de 1065 kW de potencia mecánica: Es un motor de combustión interna de ciclo Otto, sobrealimentado, de 16 cilindros en V, de unos



56 litros de cilindrada, y alimentado con gas natural. Incorpora el alternador de generación eléctrica a 50 Hz (999 kW eléctricos).

- Sistema de recuperación térmica del motor: Incluye intercambiadores que recuperan calor del aceite de lubricación del motor, de las camisas de los cilindros y de la carga comprimida aire-combustible de alimentación. Una caldera adicional de recuperación aprovecha el calor residual de los gases de escape.
- Sistema de limpieza de gases Codinox. Mediante el uso de este sistema obtienen mejores condiciones para los trabajadores de los invernaderos además de mejor ajuste de las condiciones ambientales para las plantas. La calidad de la corriente de humos se monitoriza antes de pasar al invernadero lo que hace que no se exceden los valores de alarma.
- Chimenea de by-pass Es necesaria la instalación de un by-pass entre el motor y la caldera de recuperación como elemento de seguridad. Permite el escape de los gases en caso de emergencia evitando un aumento de la contrapresión en los motores y daños en conductos o en la caldera de recuperación. Éste modo de funcionamiento desaprovecha una gran cantidad de energía, la contenida en los gases de escape. Sin embargo no será un funcionamiento habitual de la instalación pero sí se utilizará en situaciones de emergencia y en los periodos de mantenimiento de la caldera, así como en los transitorios de arranque y parada de los motores. El tramo final de la chimenea cuenta con un sombrerete para evitar la entrada de agua así como cualquier cuerpo que podría perjudicar el funcionamiento normal de nuestra instalación.
- Cuadro eléctrico de potencia: Acondiciona la energía eléctrica generada en el alternador y la prepara para su correcta inyección de la red general.

Los equipos precedentes forman parte del paquete standard del suministrador.

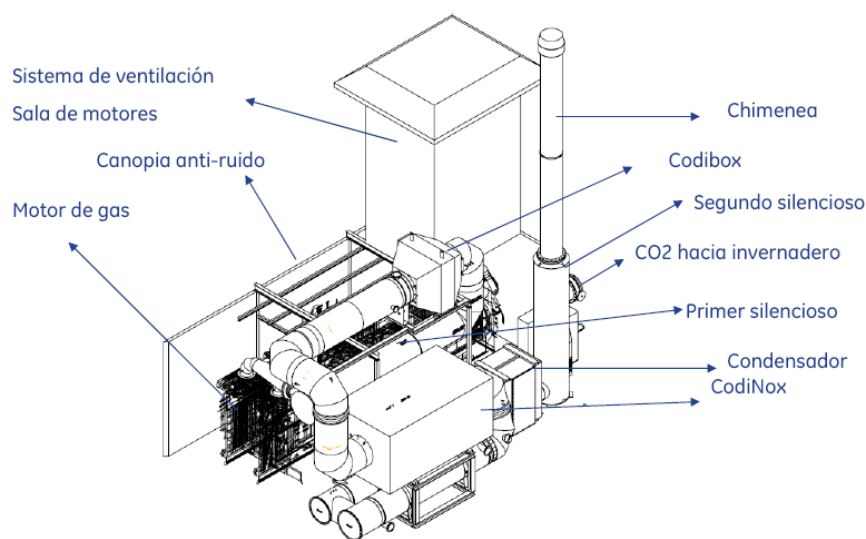


Figura X3. Paquete de cogeneración más CO₂ de GE Jenbacher.



- Planta enfriadora de absorción de bromuro de litio y agua de simple efecto con una potencia frigorífica de 750 kW: La unidad se alimenta con agua caliente a 90-95 °C procedente del sistema de recuperación térmica del motor y produce agua fría a una temperatura de 6 ó 7 °C que se distribuya a los invernaderos para su climatización. Esta unidad debe funcionar acoplada a una torre de refrigeración que evacue al ambiente el excedente de calor.
- Instalaciones de acometida del gas natural para suministro al motor: Tendrán que ser garantizadas por la compañía de suministro del gas.
- Caldera auxiliar de agua caliente, cuya potencia depende del diseño final de la planta de cogeneración, de la optimización de las condiciones de funcionamiento y de la acumulación prevista.
- Depósitos de acumulación para los circuitos de agua caliente y fría: Permiten la acumulación de energía térmica y una estabilización en las condiciones de funcionamiento tanto de los generadores térmicos (motor y enfriadora) como de los consumidores. Su existencia permite reducir las potencias punta tanto del motor como de la caldera auxiliar, de la enfriadora y su correspondiente torre de enfriamiento.
- Instalación eléctrica: líneas y canalizaciones eléctricas, dispositivos de protección, mecanismos de accionamiento, etc., adecuadas para el suministro eléctrico y operación del conjunto de la instalación, así como las seguridades necesarias para la conducción y funcionamiento de la instalación de forma adecuada.
- Bombas de circulación, válvulas, depósitos de expansión y demás elementos habituales en circuitos de calefacción y refrigeración.



Figura X4. Aspecto de la sala de máquinas



2. Redes de distribución de agua caliente o fría hacia los invernaderos

Puesto que las demandas de calefacción y refrigeración en los invernaderos no son nunca simultáneas, es suficiente con una red a dos tubos (impulsión y retorno) para distribuir agua caliente o fría según necesidades.

3. Unidad dosificadora de CO₂

Instalada en derivación con la chimenea del recuperador de humos, consta de un ventilador soplante para propulsar el caudal de gases a la presión necesaria en la red de distribución. Un cajón con válvula de mezcla permite regular la admisión de aire procedente desde el condensador y/o desde el exterior (aire ambiente) en caso que los dispositivos de seguridad (termostatos y sensor de monóxido) anticipen una situación de alarma.

4. Unidades terminales o elementos consumidores del invernadero

En este punto se distinguen los tres tipos de suministros energéticos demandados:

- CO₂: La distribución se realiza en la base de la planta allí donde es más rentable garantizar el gradiente adecuado de CO₂. La red de distribución y dosificación de los gases de la combustión transporta los caudales requeridos. Un conjunto de conductos de tubería plana micro perforada dosifica los gases en la base y a lo largo de cada línea del cultivo. Es necesario un medidor analizador de CO₂: conectado a un controlador climático, establece la medición de los rangos de concentración del ambiente en cada compartimento climático.



Figura X4. Calefacción por raíles y distribución de CO₂



- Calefacción: Se puede suministrar mediante suelo radiante alimentado por el agua caliente distribuido a los invernaderos. En nuestro caso utilizaremos el sistema más eficiente utilizado en invernaderos multitúnel, la calefacción por tuberías de agua sobre suelo. Las tuberías metálicas se colocan a una altura de 15-20 cm en bancadas por las que circula agua caliente a 90°C y retorna a 70°C. Las tuberías se pueden utilizar a la vez como raíles para carros de transporte. En los invernaderos multitúnel este sistema supone un ahorro de alrededor del 10% frente a los sistemas aerotermos y este ahorro puede suponer hasta el 20% cuando sopla fuerte viento.
- Refrigeración: Este suministro puede realizarse mediante aire frío y por tanto la climatizadora alimentada con el agua fría.
- Torre de refrigeración. Está destinada a la refrigeración del circuito del postenfriador. Se trata de una torre de circuito cerrado. La potencia punta de dicha torre sería de unas 2 veces la potencia frigorífica de la unidad de absorción.

5. Obra Civil

- Bancadas. Los motores estacionarios requieren una base de asentamiento de hormigón, que lo sustentará y aislará de vibraciones a la estructura de su alrededor. La base proporcionará además la superficie de nivel donde anclar el motor. Para fijar el grupo sobre la base de hormigón se suele insertar en la propia masa unos perfiles de acero que permiten posteriormente fijar la bancada metálica del grupo.
- Estructuras y soportes. Para la correcta sujeción y soporte de los conductos de los gases de escape, se habilitarán los correspondientes apoyos y anclajes en los puntos que sean necesarios. El conjunto de soportes y juntas de expansión darán a los conductos la estabilidad y flexibilidad necesarias para su correcto funcionamiento.

Como instalación de régimen especial, de contar con los equipos de medida de energía eléctrica necesarios para permitir su liquidación, facturación y control, según el reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica, RD 2018/1997.

Funcionamiento del sistema

Un P&ID tipo se presenta en el archivo en anexo *P&ID típico cogeneración + CO₂*. En él se indica también claramente cual es el límite de suministro de equipos por parte de GE Jenbacher, no incluyendo la planta de absorción en su paquete básico.

La opción más ventajosa para el funcionamiento del sistema de cogeneración corresponde a la estrategia en que la generación sigue la potencia térmica demandada (la denominada potencia térmica útil). Este régimen de funcionamiento intenta aprovechar al máximo el calor residual del motor y por tanto maximiza el rendimiento global del sistema de cogeneración.

El funcionamiento del sistema de generación por tanto está comandado por el consumidor de energía en el invernadero. En general el sistema incorpora un sistema de regulación central en el grupo cogenerador.

El modo de control en **régimen de calefacción** se resume de la forma siguiente:



1. Termostatos de ambiente en el invernaderos dan la señal de funcionamiento a los ventiladores de las climatizadoras (o al suelo radiante) cuando la temperatura del invernadero desciende por debajo del punto de consigna mínimo. El punto de consigna se mantiene mediante regulación del caudal de agua en las baterías de las climatizadoras.
2. El funcionamiento de las climatizadoras activa las bombas de circulación del circuito de distribución de agua caliente a los invernaderos. La temperatura de impulsión se regula para satisfacer la demanda en las unidades terminales. Esta regulación condiciona el funcionamiento del grupo de cogeneración que regula su potencia en función de la temperatura de retorno de su circuito de refrigeración.
3. Si el motor del grupo funciona a su potencia máxima y no se consigue la temperatura de impulsión requerida del agua caliente a los invernaderos, el calor residual del motor es inferior a la demanda de calefacción. En este caso se complementa con agua caliente producida en la caldera auxiliar o almacenada en el depósito para satisfacer la demanda.
4. Si la demanda de calefacción decrece, el exceso de calor producido por el motor se almacena en el depósito de acumulación. Una vez cargado el depósito, el motor sigue regulando hasta su mínima potencia admisible, por debajo de la cual detiene su funcionamiento. Si la demanda de calefacción es baja, puede ser abastecida por este depósito de acumulación.
5. Cuando no funciona ninguna de las climatizadoras por ausencia de demanda de calefacción, se detiene tanto la circulación de agua en los circuitos de distribución de agua caliente como el motor si aún funciona.

En **régimen de refrigeración** el control de la instalación se puede llevar a cabo de la forma siguiente:

1. Termostatos de ambiente en los invernaderos dan la señal de funcionamiento a los ventiladores de las climatizadoras cuando la temperatura de los invernaderos supera el punto de consigna máximo. El punto de consigna se mantiene mediante regulación del caudal de agua en las baterías de las climatizadoras.
2. El funcionamiento de las climatizadoras activa la distribución de agua fría a los invernaderos. La temperatura de impulsión de dicha distribución se regula para satisfacer la demanda en las unidades terminales. Esta regulación condiciona el funcionamiento de la planta enfriadora de absorción y simultáneamente de la torre de refrigeración. La activación de la generación de frío requiere el aporte de agua caliente a la enfriadora que es producida por el calor residual del motor.
3. Si la planta enfriadora de absorción no consigue la temperatura de impulsión requerida del agua fría a los invernaderos, y la temperatura del agua caliente es inferior a la temperatura en condiciones nominales, la potencia térmica del grupo cogenerador es insuficiente y puede entrar en funcionamiento la caldera auxiliar.
4. Una alternativa al aporte de calor de la caldera auxiliar se puede contemplar utilizando el depósito de acumulación como almacenamiento de agua fría.
5. Respecto al aporte de calor necesario para que funcione la planta de absorción, es suministrado en forma de agua caliente procedente del calor residual del motor, de la caldera auxiliar y/o del depósito de acumulación de agua caliente. La regulación del motor para suministrar agua caliente sigue el mismo comportamiento explicado en modo calefacción salvo que la temperatura de impulsión del agua caliente requerida por la planta de absorción es mas alta que la requerida por las unidades terminales de calefacción.
6. En el momento en que ninguna de las climatizadoras funcione por ausencia de demanda de refrigeración, se detiene tanto la circulación de agua en todos los circuitos como la planta de absorción y el motor.



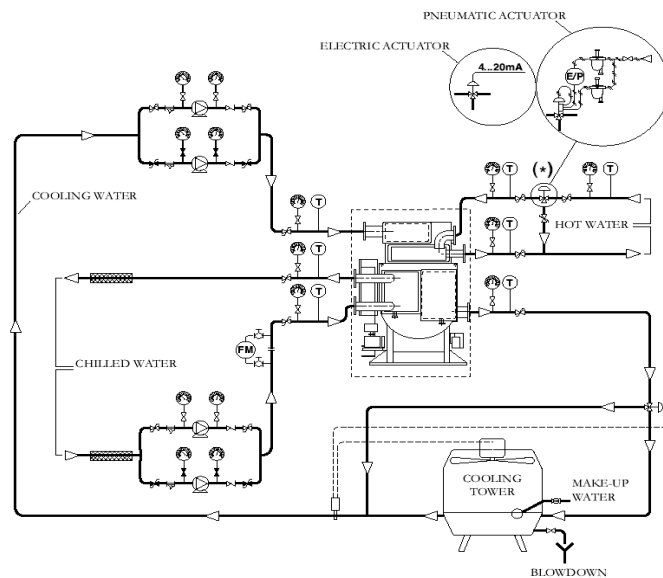
Limpieza de los humos para cumplir la especificación de CO₂

Los gases de combustión pasan de la cámara del motor al reactor catalítico a una temperatura de unos 55 °C. En él se inyecta una disolución de urea en agua a través de boquillas de aireación. De esta manera la urea es vaporizada en una sección determinada del reactor y se convierte en amoníaco. Acto seguido la mezcla de humos y amoníaco pasa a la cámara de reacción y atraviesa el lecho catalítico donde los NOx son reducidos mediante el proceso SCR (Selective Catalytic Reduction). En las celdas del lecho catalítico los NOx reaccionan con el amoníaco sobre la superficie activa del catalizador produciendo nitrógeno y agua. La combustión de gas natural produce 0.2 kg de CO₂ por KWh de energía invertida y el CO₂ se presenta en una concentración del 5-6% en volumen. La válvula de tres vías deriva el humo hacia la chimenea para regular la concentración deseada en el invernadero (entre el 1 y el 1,5%).

Planta de absorción

El esquema típico de funcionamiento de la planta de absorción se indica en el siguiente P&ID suministrado por el fabricante ABSORSISTEM para el modelo LT-18C.

TYPICAL P&I DIAGRAM



La absorción en etapa simple es la única alternativa que nos permite cogenerar durante el régimen de verano al considerarse energía térmica útil la generación de frío si se cumplen las siguientes condiciones:

- Generación de frío para climatización (5 a 6 °C).
- Todo el calor empleado en máquinas de simple efecto, siempre que tenga una temperatura inferior a 120 °C.

La solución adoptada es una planta enfriadora de agua por ciclo de absorción accionada por agua caliente, en este caso, los gases de escape generados por el motor de cogeneración mediante un intercambiador de calor gases-agua y/o el circuito de camisas, se utilizarán para alimentar un equipo de baja temperatura. Estas unidades tienen una eficiencia sobre la energía aportada del 70%, es decir que será necesario disponer de una potencia térmica en forma de agua caliente comprendida entre los 75°C y 110°C de 920 kW la cual está garantizada por nuestra planta.



9. Costes de inversión y operación

Presupuesto para inversión en invernadero con un sistema de calefacción por gas natural y red de calefacción por tubería. Esta configuración conforma la inversión de nuestro caso base.

INVERSIONES

Equipos

Caso Base: Invernadero multitúnel, cubierta de PC, superficie entre 1,5 y 2 ha, 999 kW_e

Sistema 1: Grupo de cogeneración + CO₂

Paquete*	1,200 K€	
Extensión nave y fundación	90 K€	
Seguridad contra incendios	5 K€	
Insonorización	7 K€	
Subtotal		1,302 K€

Sistema 2: Unidad de absorción para frío

- máquina de frío absorción BrLi (ABSORSISTEM)	122 K€	
- Torre de refrigeración (TEVA)	15 K€	
- tubería agua refrigeración y fittings	9 K€	
- bomba de agua de refrigeración	5 K€	
- tubería de agua fría	5 K€	
Subtotal		156 K€

Sistema 3: Redes de distribución utilities y CO₂

- Soplante de CO ₂	15 K€	
- Control CO ₂	8 K€	
- Control climático integral	-- K€	
- Tubería plana CO ₂	2 K€	
- Depósito de agua caliente / fría	35 K€	
- Chimenea de escape	-- K€	
- Tubería de agua caliente / fría	-- K€	
Subtotal		60 K€

Sistema 4: Conexión de gas natural y red eléctrica

Tubería Gas natural	-- K€	
Planta de regasificación	-- K€	
Instalación gas natural	-- K€	
Sistema eléctrico BT	30 K€	
Transformador	8 K€	
Subtotal		38 K€

Construcción

Obra Civil	110 K€	
Montaje	65 K€	
Subtotal		175 K€

Total equipos y construcción **1,731 K€**

Imprevistos	87 K€
Seguros	43 K€
Permisos	3 K€

INVERSIÓN TOTAL **1,869 K€**



Resumen de parámetros y costes operativos

Se proponen los siguientes parámetros de operación de la planta para el caso base

PARAMETROS DE OPERACIÓN

Horas de operación total	h	5376
Horas de operación calefacción	h	3808
Horas de operación refrigeración	h	1568
Horas de operación CO2	h	4032
Potencia eléctrica	kW	999
Potencia térmica	kW	1060
Potencia frigorífica	kW	742
Rendimiento máquina frío	%	70
Rendimiento eléctrico motor	%	44
Rendimiento térmico motor	%	47
Potencia de gas	kW	2263
Caudal necesario CO2	kg/h	250
Energía térmica producida	KWh	5698560
Energía eléctrica producida	KWh	5370624
Energía calorífica	KWh	4036480
Energía frigorífica	KWh	1163456
Caudal anual de CO2	Kg	1008000
Energía primaria utilizada	KWh	12163938
Energía eléctrica consumida	KWh	64512
Urea Consumida	l	20160

Los costes y precios unitarios se listan a continuación. Su justificación se muestra en los siguientes puntos de este mismo apartado.

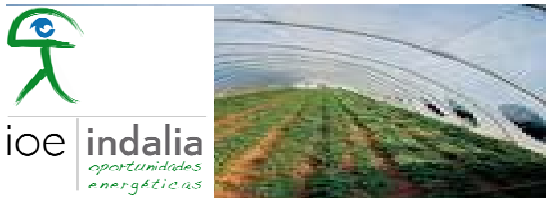
PRECIOS Y COSTES UNITARIOS

Coste de mantenimiento	€/kWh	0.009
Precio gas natural	€/kWh	0.0267
Precio energía calorífica	€/kWh	0.03442
Precio energía frigorífica	€/kWh	0.094
Precio venta electricidad	€/kWh	0.1172
Precio de venta Kg CO2	€/Kg	0.13
Precio de compra electricidad	€/kWh	0.072
Precio urea	€/l	0.5

Régimen económico de la cogeneración

La SVP dispone para vender, total o parcialmente, su producción neta de energía eléctrica, de dos opciones entre las cuales debe optar por una de ellas. Dichas opciones se definen a continuación:

a) Ceder la electricidad al sistema percibiendo por ella una tarifa regulada, única para todos los períodos de programación, expresada en céntimos de euro por kilowatio/hora.



La venta de la energía a tarifa, se realiza a través del sistema de ofertas gestionado por el operador del mercado, mediante la realización de ofertas sin precio por las cantidades de energía que el generador desea vender. Esta es la opción que explotaremos para plantas de menos de 1 MW.

b) Vender la electricidad libremente en el mercado, a través del sistema de ofertas gestionado por el operador del mercado, del sistema de contratación bilateral o al plazo, o de una combinación de todos ellos. En este caso, el precio de venta de la electricidad será el precio que resulte en el mercado organizado, o el precio libremente negociado por el titular de la instalación, complementado, en su caso, por una prima en céntimos de euro por kilowatio-hora.

El RD 661/2007:

- Regula la retribución de la cogeneración en el sistema eléctrico español.
- Ha introducido un factor de rentabilidad y estabilidad en las inversiones a acometer en proyectos de cogeneración apalancando los precios de venta de la generación eléctrica a los costes reales de explotación.
- Elimina la obligación de autoconsumir la electricidad producida introduciendo el todo-todo.
- Permite que sea una empresa de servicios energéticos quien realice la inversión y la explotación de las instalaciones de cogeneración. En anteriores textos era obligatoria una participación del consumidor de la energía térmica en la gestión de la cogeneración

El modelo de retribución, sobre todo para cogeneraciones de potencias inferiores a 1Mwe, es más ventajoso que el ofrecido por anteriores decretos.

Precio de la electricidad producida

Los precios de la electricidad en el mercado ibérico de producción pueden consultarse en la web de REE. El operador del mercado ibérico polo español OMEL publica datos horarios diarios, mensuales y anuales en su página web.

Grupo	Subgrupo	Combustible	Potencia	Plazo	Tarifa regulada c€/kWh	Prima de referencia c€/kWh
a.1	a.1.1		$P \leq 0,5$ MW		14,1012	0,0000
			$0,5 < P \leq 1$ MW		11,5714	0,0000
			$1 < P \leq 10$ MW		9,1994	3,8519
			$10 < P \leq 25$ MW		8,7363	3,1795
			$25 < P \leq 50$ MW		8,3065	2,8367

Actualizaciones del precio de la electricidad producida

Las tarifas y primas correspondientes a los subgrupos a.1.1 y a.1.2 se actualizan trimestralmente en función de las variaciones de los valores de referencia de los índices de precios de combustibles y el IPC y se publican en el BOE.

Anualmente se procederá a la actualización de las tarifas y primas definidas, con objeto de mantener una rentabilidad razonable, considerando la previsión del precio medio del mercado eléctrico del año siguiente, los costes asociados a cada una de las tecnologías y para corregir las desviaciones



globales que al cabo del año pudieran haberse producido por la aplicación de las actualizaciones trimestrales

En el año 2010 y posteriormente cada 4 años: todos los grupos verán revisados sus valores en función costes de tecnología, participación del Régimen Especial en demanda, incidencia en gestión técnica y económica del sistema e informes seguimiento/cumplimiento.

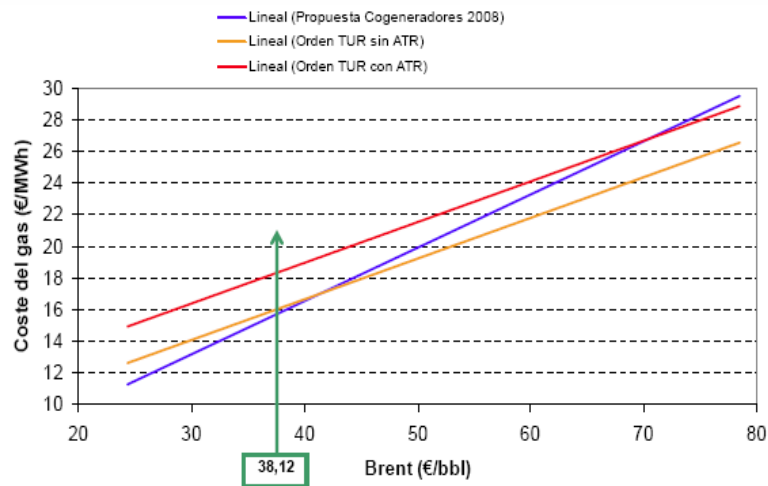
Precio del gas natural

El mercado del gas está liberalizado. No existe en España un mercado spot que publique precios de forma transparente.

Están disponibles precios del coste de materia prima en las resoluciones trimestrales publicadas en el BOE.

Para su indexado se utiliza el ImpGN (índice de la materia prima del gas natural en ct€/kWhPCS), que se calculará como una evolución lineal en función del crudo Brent más un término de peaje.

En el gráfico siguiente se presenta una simulación de los resultados obtenidos para el coste de adquisición del gas según las distintas fórmulas analizadas. El valor del Brent aplicable al segundo trimestre de 2009 sería de unos 38,12€/bbl.



Precio de la energía térmica calorífica

El precio de la energía térmica debe ser la fijada por el mercado de la fuente de energía utilizada para su generación, en nuestro caso el gas natural. Por ello el precio de los kWh caloríficos están referenciados al precio del gas natural. Al ser diferentes entidades el cogenerador y el consumidor de energía térmica hay que formalizar un contrato de venta de energía térmica, por el calor útil de la planta, valorando dicha energía a condiciones de mercado del combustible utilizado.



Precio de la energía térmica frigorífica

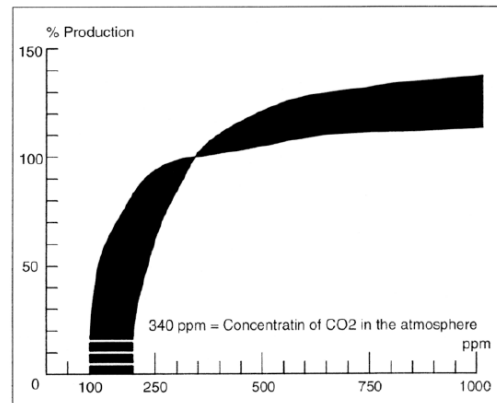
Calor útil es aquel que es económicamente justificable (tiene un precio justo) y que de no realizarse con esta planta debería usarse un sistema alternativo, que en el caso de producción de frío sería fundamentalmente el chiller de compresión.

Por todo ello, el frío producido debería tener un precio igual o menor que el producido en una máquina alternativa de compresión y que el calor a emplear en la producción de frío no debería tener una utilización más eficiente (por ejemplo, producir más electricidad, como en el ciclo combinado).

Precio del CO₂

No existe un mercado que fije un precio CO₂ proveniente de humos de combustión. Sin embargo el dióxido de carbono se comercializa como gas industrial en forma líquida y sólida a precios de entre 0.25 y 0.65 €/Kg. En nuestro caso a pesar de ser un subproducto de la combustión el coste de producción es el que genera la limpieza del mismo y la amortización del equipo suplementario dedicado a la misma. De igual manera, el precio al que se comercialice debe ser consecuente con la mejora productiva que represente para el agricultor. La gráfica que se muestra a continuación está suministrada por el fabricante del reactor catalítico COdiNOx indica la banda de aumentos de productividad esperada por diferentes incrementos de la concentración de CO₂

Production as a function of CO2 concentration



Precio de la Urea

La urea es una commodity que se comercializa líquida en bidones industriales de 1000 litros. Existe un precio de mercado y los suministradores se mueven en una banda diferencial muy estrecha. La recomendación es elegir el suministrador más cercano al lugar de implantación de la



10. Gestión de permisos y autorizaciones

Cuando hablamos de trámites administrativos dentro de la gestión de IOE, nos referimos principalmente al alta de la empresa dentro del régimen especial. Se trata de un proceso costoso en tiempo que suele formar parte del camino crítico del proyecto. El resto de trámites es relativamente sencillo en comparación con el alta en el régimen especial.

Acceso a la red

Se establece el Real Decreto 1955/2000 como normativa básica para el acceso, la conexión a red y las condiciones de operación de instalaciones de régimen especial

Derecho de conexión y percepción de renta

El titular de la instalación según el artículo 17 del Real Decreto 661/2007, tiene derecho a suscribir un contrato tipo con la empresa distribuidora de la zona, según el modelo establecido por la Dirección General de Política Energética y Minas, de una duración mínima de cinco años, por el que se registrarán las relaciones técnicas entre ambos. Asimismo, la SVP podrá transferir al sistema a través de dicha compañía distribuidora su producción neta de energía eléctrica o energía vendida, siempre que técnicamente sea posible su absorción por la red

A continuación se definen los pasos a seguir para darse de alta en el régimen especial como generadores:

1. Contactar con la Compañía Eléctrica de la zona, para conocer la posibilidad del punto de acceso o no a la red para la potencia total de la instalación
2. Contactar con la Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (Junta de Andalucía) para conocer, si es pertinente, si está definida una zona ZEDE (*Zona Eléctrica de Evacuación*) en el emplazamiento donde queremos ubicar la instalación.
3. Solicitud de punto de acceso y conexión y condiciones de acceso a la red a la Compañía Eléctrica presentando la memoria del proyecto. El operador de la red evaluará la capacidad de acceso en un punto de la red como la producción total simultánea máxima que puede inyectarse en dicho punto con la red en condiciones de disponibilidad total y el consumo previsto para el horizonte de estudio. La Compañía Eléctrica evalúa las condiciones técnicas de conexión a la red en función de la información contenida en el proyecto, estableciendo el punto de conexión con carácter vinculante.
4. Solicitud de autorización administrativa, y declaración de utilidad pública así como aprobación de proyecto, mediante la presentación del mismo en las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
5. Licencia de obras por parte de los ayuntamientos afectados.
6. Construcción y/o montaje de la instalación.
7. Establecimiento del contrato de venta de energía con la empresa eléctrica, documento con la opción de venta de energía elegida, y solicitud de primera verificación para la expedición del certificado de lectura de la instalación por la compañía eléctrica.

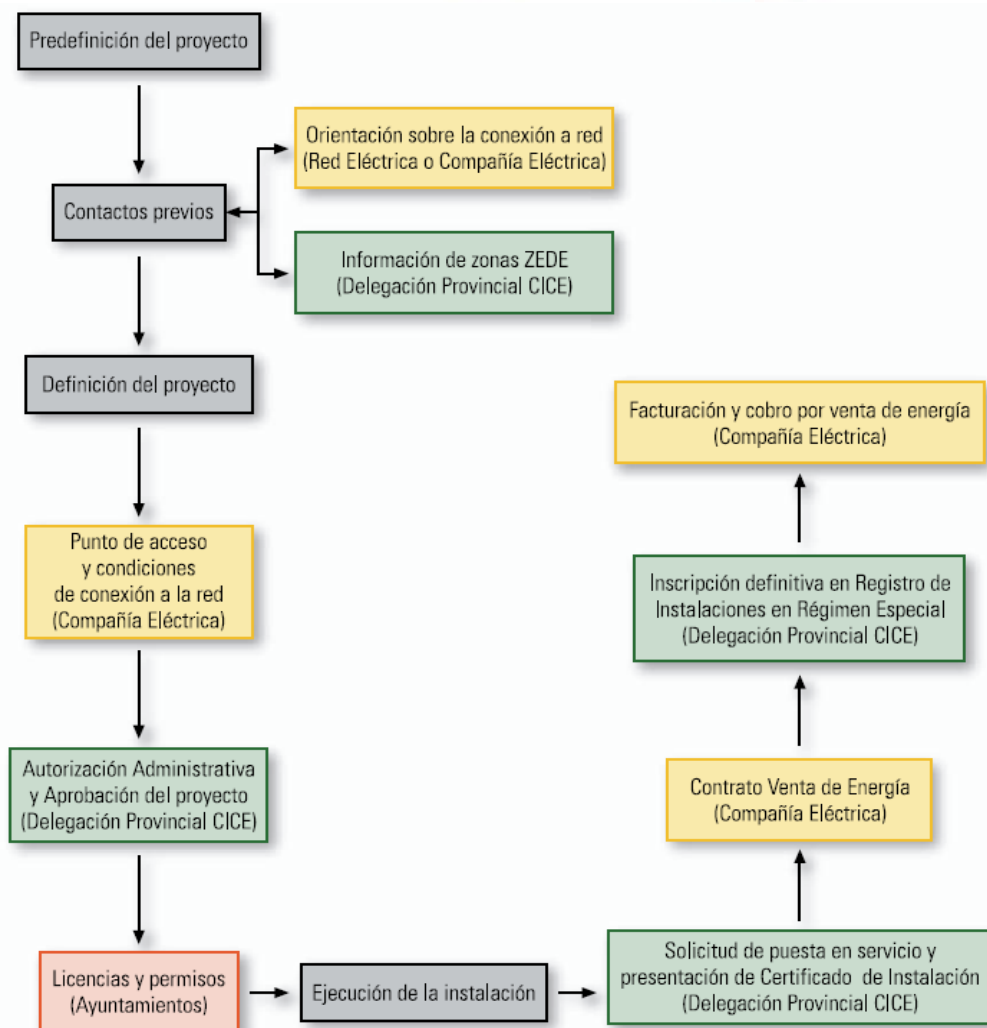


8. Solicitud de Puesta en Servicio de la Instalación y presentación del Certificado de la instalación firmado por el instalador autorizado en la Delegación Provincial de la Consejería de innovación, Ciencia y Empresa, una vez construida la instalación y Solicitud de la condición de instalación acogida al Régimen Especial en las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, e inscripción previa en el Registro de Instalaciones acogidas al Régimen Especial.

9. Inscripción definitiva en el Registro de Instalaciones acogidas al Régimen Especial en las Delegaciones Provinciales a la Dirección General. Esta inscripción definitiva se realizará de forma automática una vez obtenido el acta de puesta en servicio. Como fecha efectiva de la inscripción definitiva constará la del primer día del mes siguiente a la fecha del acta de puesta en marcha o servicio de la instalación.

10. Facturación, a la compañía eléctrica, de la energía eléctrica inyectada a la red con el régimen retributivo correspondiente desde el momento en que sea efectiva la inscripción definitiva.

11. Cobro de la energía eléctrica inyectada a la red según la modalidad elegida en un plazo de 30 días posterior a la fecha de recepción de la correspondiente factura.





11. Gestión integrada de la calidad, seguridad y medio ambiente

Sistema de gestión integrada de IOE

Desde las primeras etapas de su creación IOE debe plantear sus procesos con vistas a futuras certificaciones en materia de calidad (ISO 9001) y medioambiente (ISO 14000 u OHSAS 18001). Si bien durante los primeros años de prestación de servicios estas certificaciones no serán un objetivo fundamental al resultar grandes consumidoras de recursos, en la previsión de crecimiento de la empresa encontraremos la necesidad de dotar a la organización de un sistema de gestión integrada y en la faceta comercial, la necesidad de estar certificados.

El sistema que se desarrollará debe tener en cuenta las características de una empresa modesta pero preocupada por la calidad, la seguridad y el medioambiente.

Para ello definiremos claramente:

- La estructura organizativa.
- Resultados deseables.
- Procesos que se llevan a cabo para obtener esos resultados.
- Los procedimientos de operación y ejecución de actividades.
- Los recursos de los que se dispone.

Este sistema se aplicará para todas las actividades ejecutadas en la organización. Permitirán la coordinación y el control ordenado de la totalidad de las actividades que se realizan.

SIG durante la operación de las plantas

Además de los puntos que se tratan a continuación referentes todos a la operación y mantenimiento de las plantas en materia de seguridad y medioambiente, IOE participará con las empresas contratistas del seguimiento de la **gestión de riesgos laborales durante la construcción**.

Seguridad de proceso

La ingeniería pondrá especial empeño en garantizar la seguridad de las personas y las instalaciones desde la fase de diseño conceptual. Un análisis de riesgos será objeto de estudio.

El funcionamiento del sistema de seguridad se basa en la detección de una anomalía de funcionamiento y la actuación sobre los elementos de parada (válvulas de entrada de gas y sistema de encendido). El control y supervisión del motor se realiza mediante un automatismo electrónico incorporado en el cuadro eléctrico. El automatismo recibe las señales de los sensores colocados sobre el motor y cuando se produce una anomalía, corta el suministro eléctrico de las válvulas de entrada de gas y una vez que el motor ha parado anula el sistema de encendido.

Simultáneamente el automatismo señala óptica y acústicamente la alarma. Suele ser necesario pulsar un botón de anulación de bocina y subsanar la avería para después pulsar el botón de rearme poder arrancar nuevamente el motor.



Los parámetros a controlar y que pueden dar origen a una parada son, entre otros:

- Baja presión de aceite.
- Alta temperatura del agua.
- Alta temperatura de aceite.
- Alta presión de aire de admisión.
- Bajo nivel de aceite.
- Baja presión de gas.
- Sobre-velocidad.
- Alta temperatura de gases de escape.

Además de éste control y supervisión automático, existe en el motor una válvula de paro manual que corta el suministro de gas. En el cuadro eléctrico suele haber también un pulsador de emergencia que produce la parada del motor. Como seguridad contra sobrecargas está la válvula de regulación de máxima presión del turbocompresor.

La legislación exige la colocación de válvulas de seguridad en todos los circuitos sometidos a presión y a variaciones de temperatura. Las válvulas de presión actúan como limitadores de presión de los circuitos y son imprescindibles para proteger los componentes de la instalación.

Control De La Concentración De CO₂

En cuanto al CO₂ debe decirse que no es perjudicial en bajas concentraciones. Cuando el nivel de CO₂ alcanza los varios miles de PPM, este gas se convierte en un muy grave peligro para la vida del hombre, produciendo en primer lugar desorientación y trastornos en la percepción. Aunque estas concentraciones son más probables en otros ámbitos que en éste, siempre es necesario ser conscientes de la importancia de realizar un control de los niveles alcanzados.

Por otra parte, ya se ha comentado en otros capítulos que, en estudios realizados a altas concentraciones se comprueba que se produce un cierre de estomas, interfiriendo en los procesos naturales de transpiración y respiración de la planta, y conduciendo a anomalías en el crecimiento, provocando incluso daños irreversibles

- Al principio de la revolución industrial la cantidad de CO₂ en el ambiente era de 280 ppm, hoy en día la media mundial es 360 ppm. En la última parte del siglo XXI se espera que la concentración sea de unos 700 ppm si seguimos a este ritmo de producción de CO₂. Los niveles mínimos de toxicidad están establecidos en 5000 ppm aunque se calcula que en la exhalación de una persona se puede encontrar dióxido de carbono con una concentración de hasta 50.000 ppm
- El control del enriquecimiento de CO₂ se realiza con analizadores de medida por gas infrarrojo IRGA que permiten cuantificar el suministro de CO₂ realizado y la tasa de ventilación

Equipos de protección contra incendios

La instalación de tetrageneración deberá contar con un sistema de seguridad adecuado, para garantizar la integridad de las personas y de la maquinaria frente a posibles incendios. Para ello, se deberá de cumplir con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, RD 1942/1993.



Debido a la presencia de tensión eléctrica, se deberá disponer del número suficiente de extintores de CO₂ convenientemente distribuidos en la sala del grupo motogenerador, del transformador y de las cabinas eléctricas y de control.

Además allí donde haya riesgo de fuego por derrame debido a la existencia de aceite se deberá colocar un extintor portátil de polvo. Éste es el caso de la sala del motogenerador ya que éste cuenta con un depósito de aceite perteneciente al sistema de lubricación del motor.

Para ello se deberá cumplir con la reglamentación establecida en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. De ésta manera se deberá disponer del número suficiente de extintores portátiles de CO₂, convenientemente distribuidos en las salas de transformadores, cabinas eléctricas y sala de control.

El grupo electrógeno deberá tener su propio equipo de detección, y extinción automática de fuego. Estos equipos de detección deberán mandar también una señal al Sistema de Control Central.

Impacto Medioambiental

En general, la cogeneración es un sistema de alta eficiencia energética, lo que permite un ahorro de energía primaria, con la consiguiente reducción de emisiones. Se trata además de un sistema distribuido de producción de electricidad (muchas plantas de pequeña potencia cerca de los centros de consumo), lo que produce una disminución de las pérdidas de las líneas de transporte y distribución. Si a esto se le añade la limpieza y recuperación de dióxido de carbono aportando un valor añadido al consumidor y al medio ambiente tenemos que la tetra-generación es uno de los pocos procesos capaces de cerrar el llamado balance de CO₂.

La cogeneración disminuye el impacto ambiental y contribuye positivamente a cumplir el Protocolo de Kioto, reduciendo las emisiones de CO₂, NO_x y SO₂.

Nuestros paquetes de tetrageneración destacan dentro del grupo de pequeños cogeneradores por la reducción del impacto de las emisiones gaseosas. Por un lado dichas emisiones se reducen alrededor del 70% por el hecho de ser reinyectadas en el interior del invernadero y por otro, el efluente a chimenea cumple la misma especificación que el gas aportado en el interior del invernadero mucho más depurado que otros gases de combustión.

Los residuos sólidos y líquidos generados por la planta serán recogidos cada seis meses por una empresa dedicada a la gestión, recogida y tratamiento de residuos. También se puede llegar a un acuerdo con el agricultor por el que se comparta la gestión de residuos con los del invernadero. Los residuos almacenados o se deben encontrar dentro de bidones y contenedores especializados para ello.

A continuación se describen los posibles focos de emisiones previstos así como las medidas correctoras que se deberán tomar en cada caso.

- Polvos, basuras y otros residuos sólidos. La planta puede generar los siguientes residuos sólidos: Trapos impregnados de aceite o cualquier otro componente, serrines mezclados con aceites y bidones de aceite.



- Efluentes líquidos. Son los debidos a los cambios de aceite, purgas o averías del motor. Estos líquidos se almacenarán en bidones de reciclado. La manipulación de urea se realizará de acuerdo a las MSDS facilitadas por el suministrador.
- Vibraciones. Los equipos susceptibles de provocar vibraciones, como el grupo generador y los transformadores eléctricos, serán montados sobre bases o bancadas adecuadas para su funcionamiento, según se establezca en la normativa correspondiente en cada caso. De ésta forma se evitará la transmisión de vibraciones.
- Olores. La combustión es completa, lo que asegura la no aparición de olores.
- Ruidos. Los equipos que principalmente pueden provocar ruido serán el grupo generador y la chimenea de by-pass de gases de escape. Los suministradores de estos equipos deberán garantizar que los niveles máximos de ruido a un metro de distancia no superan los 85 dbA. Por lo tanto el grupo generador deberá contar con un equipo de insonorización que garantice ésta cifra. La buena práctica exige la provisión de un cerramiento total para la sala de máquinas. El ruido de un motor funcionando a plena carga puede alcanzar el valor de 105 dbA a un metro de distancia y en el tubo de escape pueden llegar a alcanzar los 120 dbA. Para reducir el nivel de la presión acústica fuera de la sala de máquinas a niveles aceptables, basta en la mayoría de las instalaciones con paredes de bloques de hormigón de ocho a diez pulgadas rellenos de mortero de arena y con el techo de hormigón. De ésta forma conseguimos un efecto silenciador de 45 dbA. Para una mayor reducción de nivel acústico se coloca una capa de aislamiento de fibra de vidrio o similar. Por otra parte, es conveniente instalar silenciadores en el conducto de admisión de aire de combustión, en el tubo de escape y en los conductos de entrada y salida del aire de ventilación en algunos casos.
- Otro aspecto a tener en cuenta es el de la ventilación de la sala de máquinas. Aproximadamente del 6 al 8% de la energía consumida por el motor se disipa al aire por radiación. La eliminación de éste calor es necesaria para el funcionamiento apropiado de la instalación y en condiciones de confort para los trabajadores.
- Gases de escape. Ajustar la combustión del motor (es decir el nivel de aire y combustible que entra en el motor) automáticamente para satisfacer dicha disposición legal. Los gases que se vierten a la atmósfera son filtrados para la eliminación de partículas sólidas y depurados por el reactor catalítico Codinox por lo que las emisiones a la atmósfera se garantizan con menos de 250 ppm de NO_x , libre de SO_x y todo ello sólo durante las horas en las que no se realiza fertilización.

12. Planning del proyecto tipo



N°	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	4e trimestr	1er trimestr	2e trimestr	3e trimestr	4e trimestr	1er										
					Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan
1	FASE 0: Obtención del proyecto	51 jours	Jeu 10/1/09	Sam 11/28/09	■															
7	FASE 1: Arranque del proyecto	30 jours	Sam 11/28/09	Ven 1/1/10		■	■													
10	FASE 2: Autorizaciones, subcontratación y financiación adicional	355 jours	Sam 11/28/09	Ven 1/7/11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	FASE 3: Ingeniería	115 jours	Sam 11/28/09	Jeu 4/8/10	■	■	■	■	■											
23	FASE 4: Compras y contratos	310 jours	Sam 11/28/09	Mer 11/17/10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
35	FASE 5: Construcción	220 jours	Jeu 4/8/10	Jeu 12/16/10				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
41	FASE 6: Comisionado y puesta en marcha	23 jours	Jeu 12/16/10	Mar 1/11/11																■

ioe indalia
 oportunidades
 energéticas



8. PLAN DE RECURSOS HUMANOS



Índice

1. Socios y equipo directivo.....	3
2. Cuantificación de recursos	4
3. Organización funcional.....	6
4. Organización jerárquica. Organigrama.....	8
5. Plantilla.....	10
6. Descripción de los puestos de trabajo.....	11
6.1 Director	11
6.2 Ingeniero <i>senior</i> eficiencia energética	12
6.3. Ingeniero <i>senior</i> Técnico Agrícola	13
6.4. Asistente administrativo	15
7. Política retributiva y condiciones de trabajo	16
7.1 Principios Generales o Valores	16
7.2 Remuneración	16
7.3 Presupuesto de RRHH.....	17
8. Otras políticas de personal.....	18
8.1 Selección y planificación	18
8.2 Formación	18
8.3 Motivación.....	18
8.4 Evaluación.....	19

ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*



1. Socios y equipo directivo

El equipo de socios está formado por cinco personas con reciente formación en MBA, de espíritu emprendedor, comprometidos con la sostenibilidad y el medioambiente en la incorporación de tecnología al modelo de invernadero mediterráneo. A continuación presentamos un resumen de los currículos de los mismos:

Promotor 1. Ingeniero de Telecomunicación con más de 5 años de experiencia. Actualmente, trabaja como jefe de Proyectos en un centro de Competencias Global en el campo de la Integración de Sistemas para Ericsson. Los clientes para los que ha trabajado son operadores móviles del área EMEA principalmente. Anteriormente, trabajó para Everis, consultora IT, como Jefe de Equipo en un proyecto de servicios de un Sistema Comercial de Provisión para el cliente Telefónica.

Promotor 2. Licenciada en Publicidad y RRPP con más de 5 años de experiencia en el sector del Marketing online. Actualmente trabaja como Account Manager en Google gestionando grandes cuentas: lanzamiento, optimización, crecimiento, desarrollo de cliente y consultoría.

Promotor 3. Licenciado en Derecho, 4 años como Abogado. Actualmente Jefe de Producto y Proyectos en una editorial jurídica que proporciona información – legislación, jurisprudencia, formularios y otra documentación.- fundamentalmente por internet.

Promotor 4. Ingeniero de Caminos con más de 10 años de experiencia profesional. Ha desarrollado la mayor parte de su vida profesional ligado al sector del agua, centrado sobre todo en labores de gestión de empresas concesionarias. Durante los últimos 6 años se ha dedicado al mundo de la consultoría –más gestión que técnica- desarrollando negocio en Europa del Este en el sector medioambiental y como responsable de la creación y supervisión del área de gestión de proyectos internacionales de la empresa.

Promotor 5. Ingeniero Químico de 31 años, residente en Almería. Postgrado en petroquímica en el Instituto Superior de la Energía (Repsol). 2 años trabajados en procesos y operaciones en la refinería "Gibraltar" de CEPSA y 5 años en departamento técnico y en operaciones en el campo de producción de crudo Ourhoud en Argelia. Experiencia en operación de turbinas de gas y procesos de la industria petroquímica asimilables a los procesos de cogeneración

Además de los socios promotores, otra persona designada por su empresa representará al socio capitalista de IOE que poseerá un % del capital social y participará del mismo porcentaje en los beneficios de IOE.

En la actualidad, el plan de negocio se encuentra en fase de valoración por una importante compañía del sector gasista europeo que estudia su incorporación a IOE como accionista mayoritario.

El equipo de socios ha decidido contratar un director externo como parte de la plantilla que rendirá cuentas al consejo de socios. Durante los 2 primeros años de vida de la empresa esta actividad será por el ingeniero en eficiencia energética y los socios colaborarán de manera más estrecha en todos los procesos de la empresa como se indica en el punto 3. Las competencias y requisitos para cubrir el puesto de director se mencionan en el apartado 6 de este mismo plan.



2. Cuantificación de recursos

La cantidad de recursos humanos necesario para el crecimiento del negocio se ha estimado teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Número de proyectos del escenario realista.
- Horas/hombre de ingeniería necesarias para cada tarea de la gestión de proyecto incluida la labor comercial que queda imputada a cada proyecto.
- Factores de aprendizaje que reducen la cantidad de horas/hombre por tarea a medida que los empleados adquieren conocimientos y mejoran su desempeño.
- Horas/hombre necesarias para la operación de cada planta. En principio se estiman 2 horas por planta y día, 7 días a la semana y 48 semanas al año. Esta cantidad será menor en operación rutinaria y el valor está ponderado para compensar imprevistos como grandes reparaciones y preventivo mayor programable. En los primeros años gran parte del tiempo destinado al servicio de operación irá encaminado a la optimización del sistema de aporte de CO₂ y a la recolección y tratamiento de datos para futuros proyectos.

El resumen de dicha estimación se encuentra en la tabla que se presenta en la página siguiente.



Estimación de Recursos Humanos

PROYECTOS CAPTADOS FACTOR CURVA APRENDIZAJE	DURACIÓN TAREA días	RECURSOS IOE días	RECURSOS IOE					
			horas AÑO 1	horas AÑO 2	horas AÑO 3	horas AÑO 4	horas AÑO 5	horas AÑO 6+
			1	3	7	8	12	0.25
			1	0.5	0.4	0.3	0.25	0.25
FASE 0: Obtención del proyecto								
Captación del cliente	30	30	240	360	672	576	720	
Estudio de la demanda energética	15	15	120	180	336	288	360	
Estudio de Previabilidad	5	5	40	60	112	96	120	
Búsqueda de Financiación	30	30	240	360	672	576	720	
Decisión de Inversión								
FASE 1: Arranque del proyecto								
Constitución de la SPV	20	5	40	60	112	96	120	
Contrato con los socios	10	5	40	60	112	96	120	
FASE 2: Autorizaciones, subcontratación y financiación adicional								
Proyecto básico	15	15	120	180	336	288	360	
Subvenciones	250	5	40	60	112	96	120	
Conexión a la REE	30	5	40	60	112	96	120	
Alta en el Régimen Especial	310	20	160	240	448	384	480	
Obtención permisos y licencias de obra	90	20	160	240	448	384	480	
Conexión a red de gas	120	10	80	120	224	192	240	
Subcontratación Construcción	90	30	240	360	672	576	720	
Obtención Project Finance	60	20	160	240	448	384	480	
FASE 3: Ingeniería								
Adaptación pre-estudio de viabilidad	10	10	80	120	224	192	240	
Ingeniería básica	30	30	240	360	672	576	720	
Ingeniería de detalle	75	75	600	900	1680	1440	1800	
FASE 4: Compras y contratos								
Revisión acuerdos socio tecnológico	10	5	40	60	112	96	120	
Peticiones de oferta	30	10	80	120	224	192	240	
Evaluaciones	10	10	80	120	224	192	240	
Órdenes de compra	5	5	40	60	112	96	120	
Entrega de Equipos	300							
Paquete Cogeneración + CO2	300	2	16	24	45	38	48	
Planta de absorción	150	2	16	24	45	38	48	
Torre de refrigeración	120	2	16	24	45	38	48	
Tubería de PVC	30	1	8	12	22	19	24	
Transformadores	60	1	8	12	22	19	24	
Depósito de almacenamiento	120	1	8	12	22	19	24	
FASE 5: Construcción								
Nave Industrial	75	15	120	180	336	288	360	
Obra Civil	45	9	72	108	202	173	216	
Tubería	15	3	24	36	67	58	72	
Electricidad	15	3	24	36	67	58	72	
instrumentación y Control	10	2	16	24	45	38	48	
FASE 6: Comisionado y puesta en marcha								
Puesta a punto de los equipos	5	5	40	60	112	96	120	
Puesta en Marcha	3	3	24	36	67	58	72	
Ajuste de parámetros operacionales	3	3	24	36	67	58	72	
TOTAL HORASHOMBRE PROYECTOS			3298	4947	9234	7915	9894	
	OPERACIÓN/ PLANTA	O&M IOE						
	5300	1000						
TOTAL HORASHOMBRE OPERACIÓN PLANTAS				1000	2500	5300	7700	10700
TOTAL HORASHOMBRE IOE			3298	5947	11734	13215	17594	10700

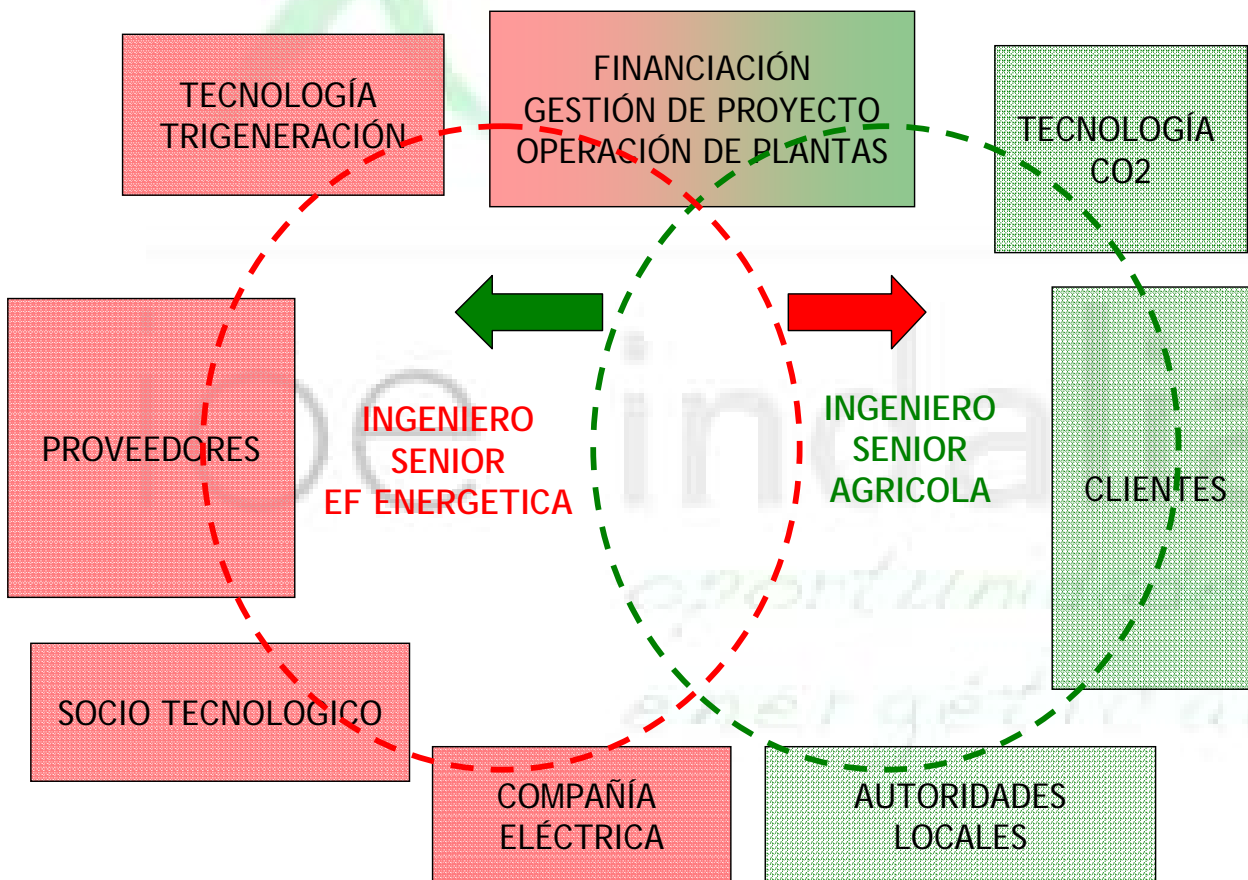


3. Organización funcional

La estructura organizativa de IOE debe ser lo más flexible posible. Los miembros de la plantilla colaborarán en prácticamente todas las tareas como corresponde a una empresa de este tamaño. Sin embargo desde el principio se localizarán dos áreas funcionales a las que se les asignará un ingeniero *senior* a cargo de las mismas:

- El área de Eficiencia Energética.
- El área de Ingeniería Agrícola.

Las dos áreas de gestión definidas para la empresa tomarán partido de todas las funciones con un enfoque global pero más pronunciado aguas arriba de la cadena de valor para el ingeniero en eficiencia energética y más desplazado hacia el cliente y los procesos aguas abajo por parte del ingeniero agrícola. Sus áreas de competencia deben crecer con el paso del tiempo de tal manera que el ingeniero agrícola sea capaz de escalar por la cadena de valor y el ingeniero en eficiencia energética se acerque al cliente solapándose prácticamente las dos áreas de gestión. El plazo para este solape no debería ser superior a 1 año y medio ya que a partir del año 2 ya serán 3 las plantas que tengamos en operación.





En la primera etapa de arranque de la empresa el ingeniero en Eficiencia Energética se ocupará de las funciones que en el futuro serán atribuibles al director de la empresa. Una mayor supervisión de los socios es necesaria en esta etapa inicial en la que los recursos son limitados y las incertidumbres mayores.

A partir del año 2 se produce la escisión de funciones propias del director y el ingeniero en Eficiencia Energética tomaría el puesto si su rendimiento así lo aconseja. De no ser así se procedería a la contratación de un Director con el perfil indicado en el siguiente apartado.

4. Organización jerárquica. Organigrama

El organigrama expandido para los cinco primeros años del negocio se encuentra en la siguiente página.

Las incorporaciones de personal se van produciendo a lo largo de los años en la manera representada en el citado organigrama.





INCORPORACION AÑO 0

SEPARACIÓN DE FUNCIONES AÑO 2

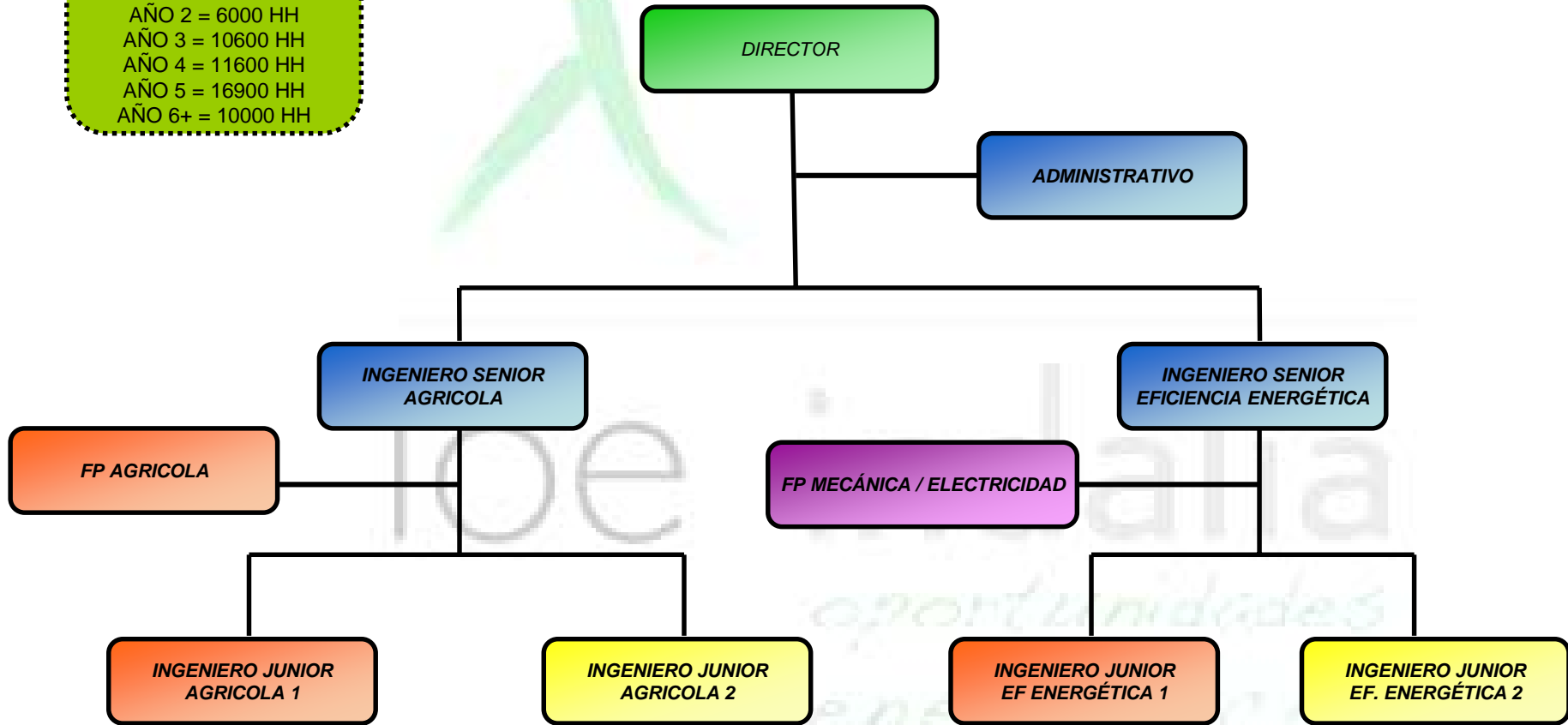
INCORPORACION AÑO 3

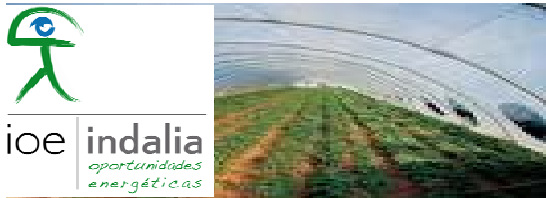
INCORPORACION AÑO 4

INCORPORACIÓN AÑO 5

PROYECCIÓN DE HORASHOMBRE

AÑO 0+1 = 3300 HH
AÑO 2 = 6000 HH
AÑO 3 = 10600 HH
AÑO 4 = 11600 HH
AÑO 5 = 16900 HH
AÑO 6+ = 10000 HH





5. Plantilla

El cuadro de plantilla dedicada a los proyectos y a la operación de las plantas de los proyectos realizados durante los primeros 5 años se presenta bajo estas líneas de acuerdo al organigrama expuesto.

TOTAL HORASHOMBRE IOE	3298	5947	11734	13215	17594	10700
HORASHOMBRE / HOMBRE / AÑO	1720					
AÑO	1	2	3	4	5	6+
NÚMERO DE EMPLEADOS ESTIMADO	2	3	7	8	10	6
DIRECCION			1	1	1	1
INGENIERO SENIOR AGRICOLA	1	1	1	1	1	1
INGENIERO SENIOR EFICIENCIA ENERGETICA	1	1	1	1	1	1
INGENIERO JUNIOR AGRICOLA			1	1	2	
INGENIERO JUNIOR EFICIENCIA ENERGETICA			1	1	2	
ADMINISTRATIVO/FP	1	1	2	3	3	3
TOTAL EMPLEADOS	3	3	7	8	10	6

Este cuadro de plantilla nos llevará directamente el presupuesto de RRHH desarrollado en puntos posteriores conjuntamente con la política retributiva.



6. Descripción de los puestos de trabajo

A continuación se plantean los perfiles de los puestos necesarios para comenzar y asentar la actividad de la empresa. El resto de perfiles a incorporar a partir del tercer u cuarto año serán desarrollados por estos propios empleados como una más de sus responsabilidades.

6.1 Director

Descripción del puesto

Deberá coordinar y liderar todas las acciones, decisiones y cambios generados internamente bajo las políticas y objetivos de IOE.

Responsabilidades

- Definir objetivos
- Diseñar políticas estratégicas con los socios
- Estudiar diferentes alternativas de inversión y su modo de financiación
- Mantener relaciones con entidades financieras
- Liderar el equipo humano a su cargo
- Evaluar productividad de la organización
- Rendir cuentas al Consejo formado por los socios

Personal a su cargo

- Ingeniero Senior Agrícola.
- Ingeniero Senior Eficiencia Energética.
- Administrativo.

Requisitos

Ingeniero superior con postgrado en MBA o Licenciado en Gestión y Administración de Empresas con experiencia previa en empresas del sector energético

Conocimientos necesarios

- Planificación estratégica.
- Conocimientos técnicos básicos sobre el negocio.
- Relaciones con las instituciones.
- Recursos Humanos.
- Marketing y Dirección Comercial.
- Conocimientos financieros.



Competencias

- Iniciativa.
- Orientación al cliente.
- Orientación a Resultados.
- Sostenibilidad y compromiso social.
- Liderazgo.
- Buen comunicador.
- Creatividad.
- Innovador.
- Dirección de personas.
- Planificación y organización.
- *Habilidades directivas*

Edad Promedio: 37 años.

Experiencia: >10 años.

6.2 Ingeniero *senior* eficiencia energética

Descripción del puesto

Dependiendo del Director de IOE se ocupará de la gestión completa de los proyectos y del desarrollo de las áreas relacionadas con la tecnología de tetrageneración y las empresas energéticas del entorno de IOE. Se ocupará del contacto permanente con el socio tecnológico y de la operación de las plantas fuera de los límites de batería de la zona de plantación del invernadero. Liderará todas las acciones encaminadas a la mejora de la eficiencia energética en las unidades de tetrageneración y la productividad para el cliente mediante la gestión eficaz de los procesos manteniendo un compromiso permanente con la seguridad de las personas, de las instalaciones y del medioambiente.

Responsabilidades

- Gestión integral de proyectos de inversión.
- Definir objetivos en materia de eficiencia energética de las unidades de producción.
- Contacto permanente con el socio tecnológico.
- Liderar el equipo humano a su cargo.
- Gestión de permisos y subvenciones.
- Relaciones con compañías eléctrica y suministradora de gas.
- Desarrollar los perfiles necesarios para los futuros puestos que dependerán de él/ella.
- Gestión de proveedores.



Personal a su cargo

- Técnico FP en Mecánica y/o Electricidad.
- Ingenieros Junior Eficiencia Energética.

Requisitos

Ingeniero industrial especialidad energética preferentemente con postgrado en Eficiencia Energética y Energías Renovables

Conocimientos necesarios

- Experto en co/tri-generación.
- Familiarizado con los trámites del Régimen Especial de generación de energía eléctrica.
- Idioma inglés hablado y escrito.
- Experiencia previa en proyectos de recuperación de gases de combustión y energías limpias.
- Postgrado en MBA altamente deseable.

Competencias

- Orientación a Resultados.
- Innovador.
- Orientación al cliente.
- Trabajo en equipo.
- Liderazgo.
- Capacidad de negociación.
- Dirección de personas.

Edad Promedio: 32 años

Experiencia: 7 años

6.3. Ingeniero *senior* Técnico Agrícola

Descripción del puesto

Dependiendo del Director de IOE se ocupará de las relaciones con los clientes, desde la captación de los mismos, pasando por la detección de necesidades, transmisión eficaz de las mismas en el seno de las empresas hasta poner los medios para satisfacerlas. En particular prestará su valor añadido en la implantación y seguimiento de las operaciones de fertilización carbónica de manera conjunta con el cliente. Durante la etapa de proyecto gestionará íntegramente la incorporación de la solución de tetrageneración con las instalaciones existentes en el invernadero ocupándose de todo la infraestructura incluida dentro de los límites de batería de la zona de plantación. Se ocupará de



mantener los objetivos establecidos en materia de fertilización carbónica guardando los máximos estándares de compromiso con la seguridad de las personas, instalaciones y el medioambiente.

Responsabilidades

- Definir objetivos en materia de fertilización carbónica y rendimientos para el cliente.
- Captación de clientes.
- Desarrollo de estudios de pre-viabilidad.
- Contacto permanente con el cliente y autoridades locales.
- Elaborar una base de datos sobre fertilización carbónica que permita adoptar estrategias de operación que optimicen la operación de las unidades de tetrageneración.
- Relaciones con entidades que promuevan el desarrollo de este tipo de soluciones para invernaderos (Universidad de Almería, COTEC, Fundación Cajamar, Tecnova...).
- Desarrollar los perfiles necesarios para los futuros puestos que dependerán de él/ella.

Personal a su cargo

- Ingenieros Junior Agrícola.
- Técnico FP en disciplinas agrícolas.

Requisitos

Ingeniero Técnico Agrícola, Especialidad de Mecanización y Construcciones Rurales o Especialidad de Hortofruticultura y Jardinería.

Conocimientos necesarios

- Dotes comerciales
- Curso de construcción y gestión de invernaderos (UPM) o similar.
- Experiencia de al menos 3 años en el sector del invernadero almeriense.
- Conocimientos de producción hortícola en invernaderos.
- Fertilización carbónica.
- Fertirrigación.

Competencias

- Orientación al cliente.
- Orientación a Resultados.
- Buen comunicador.
- Espíritu comercial.
- Trabajo en equipo.
- Capacidad de negociación.
- Dirección de personas.



Edad Promedio: 35 años.

Experiencia: 8 años.

6.4. Asistente administrativo

Descripción del puesto

Prestará soporte al Director y a los ingenieros Senior realizando funciones rutinarias administrativas y de oficina, tales como redactar la correspondencia, programar las citas, organizar y mantener el papeleo y los archivos electrónicos, atender las llamadas telefónicas y suministrar la información requerida por las personas que llamen.

Requisitos

Módulo II o III en Administración o Informática.

Conocimientos necesarios

- Empleo eficiente de los recursos informáticos.
- Idioma inglés interesante aunque no imprescindible.

Competencias

- Orientación al cliente.
- Buen comunicador/a.
- Agradable en el trato.
- Organización.
- Profesionalidad.
- Dinamismo.

Edad Promedio: 24 años.

Experiencia: 2 años.



7. Política retributiva y condiciones de trabajo

7.1 Principios Generales o Valores

Creemos que las empresas las construyen las personas y en este sentido consideramos que nuestra organización se fundamente en:

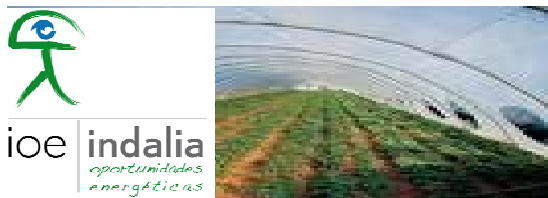
- 1º Selección e incorporación de los mejores profesionales en cada posición.
- 2º Todas las posiciones de la empresa son muy importantes, por lo que se tendrá especial cuidado en no infravalorar ningún proceso de selección e incorporación.
- 3º Nuestra empresa será dirigida bajo criterios de liderazgo, modernidad, motivación, respecto, espíritu de quipo, fidelidad y competencia interna.
- 4º Toda la actividad de las personas que conforman la empresa estará orientada a los resultados, el servicio al cliente y la calidad integral.

7.2 Remuneración

IOE parte de la idea de que la remuneración principal es el salario y sólo en el caso del directivo y los ingenieros *senior*, se complementará con un sistema de incentivos. También entendemos que deben tenerse en cuenta incentivos no dinerarios adaptados a las diversas necesidades, específicas y particulares, de cada empleado:

Por tanto nuestra concepción general es:

- 1º Todos los colaboradores de la empresa deben percibir un salario fijo en función de sus responsabilidades en la compañía y el mercado que será revisado de acuerdo a su desempeño y las posibilidades de IOE.
- 2º Los colaboradores que tiene responsabilidades comerciales tienen la oportunidad de obtener remuneraciones vinculadas a los objetivos de obtención de nuevos proyectos.
- 3º Como incentivos no dinerarios caben destacar los siguientes:
 - Planes de Conciliación de la vida profesional y personal.
 - Programas, planes o medidas de Igualdad de Oportunidades.
 - Planes de carrera personalizados, en la medida de lo posible.
 - Oportunidades de promoción, ascenso y desarrollo profesional.
 - Políticas de flexibilidad laboral, horarios laborales no coincidentes con horarios escolares, horarios adaptables a primera y última hora, etc.



4º IOE no prestará compensaciones de ningún otro tipo que las obligatorias por ley. Salvo en casos justificados operativamente no habrá cuentas de gastos, ni coches de empresa, ni similares.

7.3 Presupuesto de RRHH

Las remuneraciones dinerarias quedarán conforme al siguiente cuadro para los primeros 5 años.

PRESUPUESTO RRHH			AÑO				
	NÚMERO DE EMPLEADOS		1	2	3	4	5
PUESTO	SAL. BRUTO + SS	SUBIDA ANUAL	2	3	7	8	10
DIRECCION	75.000	2,80%	-	-	1	1	1
INGENIERO SENIOR AGRICOLA	65.000	2,30%	1	1	1	1	1
INGENIERO SENIOR EFICIENCIA ENERGETICA	65.000	2,30%	1	1	1	1	1
INGENIERO JUNIOR AGRICOLA	36.000	1,55%	-	-	1	1	2
INGENIERO JUNIOR EFICIENCIA ENERGÉTICA	42.000	1,55%	-	-	1	1	2
ADMINISTRATIVO/FP	28.000	1,80%	1	1	2	3	3
TOTAL EMPLEADOS			3	3	7	8	10
TOTAL PLANTILLA		EUROS	161.494	165.066	361.418	39.301	492.066
INCENTIVOS INGENIEROS SENIOR	2.000	EUROS/PROYECTO	2.000	6.000	14.000	16.000	24.000
INCENTIVOS DIRECTOR	2.000	EUROS/PROYECTO	0	0	14.000	16.000	24.000
		EUROS	163.494	171.066	389.418	431.301	540.066

Como se ha señalado en el cuadro de personal, en el año 3 se prevé, en la medida de lo posible, promocionar a un ingeniero al puesto de Director e ir contratando personal en la medida de entrada de los proyectos previstos.



8. Otras políticas de personal

8.1 Selección y planificación

Aunque somos una empresa pequeña, siempre se contará con un contingente óptimo de personal, tanto administrativo como de ingeniería, fijando contratos fijos o por obra, dependiendo del número de proyectos. En caso necesario, se contemplará la subcontratación o el pago de horas extra de algunos empleados.

Buscamos los candidatos más adecuados para cada puesto, La labor de contratación y adecuación de perfiles estará incluida entre las responsabilidades de los ingenieros *senior*.

Así, se utilizará el perfil competencial de los puestos para el diseño y aplicación de pruebas de selección de candidatos.

En el futuro y en la medida de posible se favorecerá la promoción interna.

8.2 Formación

Nuestro principal objetivo es lograr el compromiso de nuestros trabajadores con la labor que desempeñan, siendo la formación clave para esto.

Por tanto, se dará prioridad a la capacitación de desempeño, técnica y personal. De esta forma nuestros empleados se verán capacitados para cualquier situación, ya sea técnica o administrativa.

En un futuro se realizará un análisis de adecuación entre el perfil competencial de las personas y sus futuros puestos destino dentro de la organización y establecimiento de planes de acción individualizados para desarrollar las competencias clave en el desarrollo profesional.

Del mismo modo se facilitará la difusión del conocimiento adquirido y la reutilización del trabajo previamente realizado dentro de la organización. Se realizarán presentaciones y documentación detallando los proyectos implantados para facilitar la labor del equipo a cargo de los proyectos venideros, así como del equipo a cargo de la gestión del mantenimiento.

8.3 Motivación

Escuchar a nuestros empleados, ya sea inquietudes, consejos, soluciones, etc ... forma parte de la política de OIE.

Ofrecemos una alta seguridad laboral a nuestros empleados para así incentivar las ideas nuevas y no temer al error. Es muy importante para nosotros general los espacios al diálogo. De esta forma fortalecemos la relación entre todos y formamos un espacio más grato de trabajo a la vez que facilitamos la innovación promoviendo y poniendo en práctica buenas ideas desde cada uno de nuestros empleados.



El reconocimiento cuando el trabajo ha sido bien realizado o se han excedido las expectativas, así como cuando es necesario comunicar áreas de mejora planteados de la manera adecuada, ayudarán a generar un buen clima laboral, mejor productividad y mayor motivación.

La definición de objetivos claros a nivel de compañía y la comunicación de dichos objetivos a nuestros empleados aplicados a su trabajo de manera individual, fomenta su motivación y el sentimiento de pertenencia a la compañía. Esto es de especial relevancia, dado que nuestros empleados son nuestra imagen ante el cliente y su motivación sin duda se traducirá en mayores ventas y mejor productividad.

8.4 Evaluación

Cada empleado tiene un responsable directo que tiene una especial importancia durante el proceso de **evaluación de desempeño**:

- 1. Planteamiento de objetivos:** Es necesario que el jefe y el evaluado se reúnan para que se planteen los objetivos, acordando los objetivos anuales con el fin de que el empleado se implique y comprometa a alcanzar los resultados fijados dentro de los plazos establecidos.
- 2. Seguimiento:** En realidad durante esta etapa el evaluador tiene ocasión de hacer análisis de desviaciones y controlar el progreso en la consecución de los objetivos. Se puede dar feedback y ofrecer comportamientos alternativos para encauzar el desempeño hacia el logro de los objetivos. Se puede ofrecer entrenamiento en el puesto, ya sea mediante el coaching o cualquier otro medio de desarrollo de habilidades.
- 3. Evaluación de las personas:** Proceso por el cual se analizan los resultados obtenidos en comparación con los pactados al inicio y se realiza una valoración global de todo el proceso llevado a cabo por el evaluado

ioe indalia
oportunidades
energéticas



ioe



9. PLAN DE FINANCIACIÓN



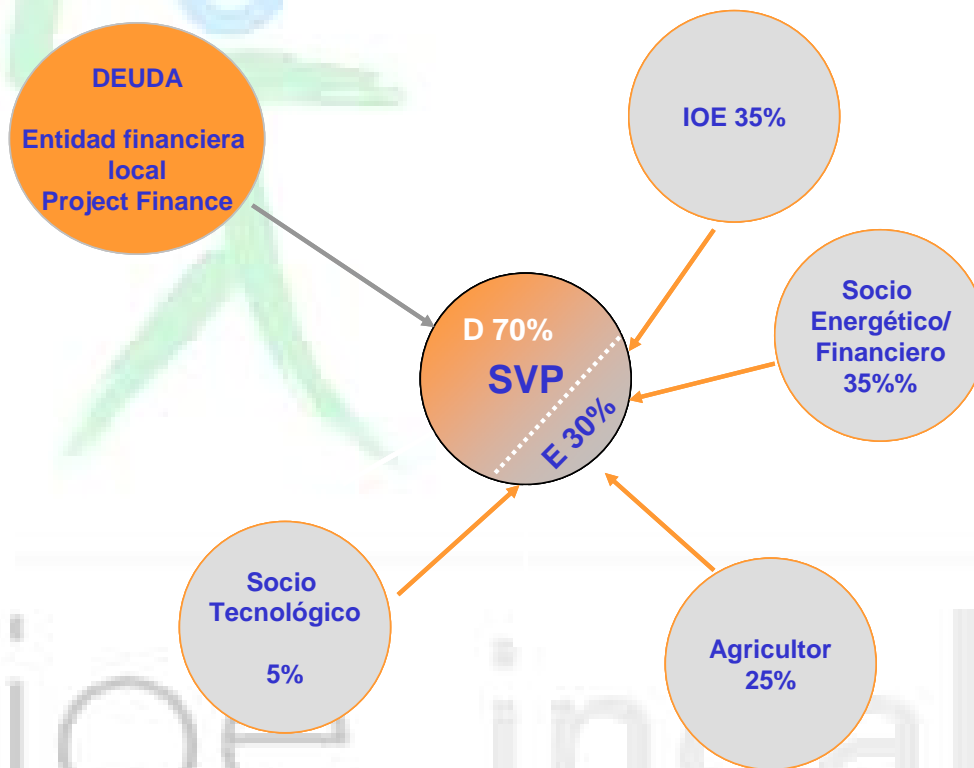
Índice

1. Modelo de financiación de las SVP.....	3
2. Financiación para las SVP vía <i>Project Finance</i>	5
3. El modelo económico de IOE	6
3.1 suposiciones de partida.....	6
3.2 Definición de los escenarios	9
4. Fuentes de financiación de IOE	11
5. Rentabilidad	12
6. El papel del IDAE.....	13
7. Financiación para el agricultor	15
8. Escenarios	16
8.1 Realista	16
8.1.1 Caso base SVP	17
8.1.2 Suposiciones y valoración SVP.....	18
8.1.3 Tesorería SVP	19
8.1.4 Financiación con Fondos Propios IOE	20
8.1.5 Financiación con Deuda a LP 50/50 IOE	21
8.1.6 Tesorería IOE.....	22
8.1.7 Ratios de rentabilidad IOE.....	22
8.1.8 Business case para el agricultor	23
8.2 Optimista	24
8.2.1 Caso base SVP	25
8.2.2 Suposiciones y valoración SVP.....	26
8.2.3 Tesorería SVP	27
8.2.4 Financiación con Fondos Propios IOE	28
8.2.5 Financiación con Deuda a LP 50/50 IOE	29
8.2.6 Tesorería IOE.....	30
8.2.7 Ratios de rentabilidad IOE.....	30
8.2.8 Business case para el agricultor	31
8.3 Pesimista.....	32
8.3.1 Caso base SVP	33
8.3.2 Suposiciones y valoración SVP.....	34
8.3.3 Tesorería SVP	35
8.3.4 Financiación con Fondos Propios IOE	36
8.3.5 Financiación con Deuda a LP 50/50 IOE	37
8.3.6 Tesorería IOE.....	38
8.3.7 Ratios de rentabilidad IOE.....	38
8.3.8 Business case para el agricultor	39



1. Modelo de financiación de las SVP

Tal y como se ha expresado en el plan de Operaciones, IOE promoverá la creación de una SVP que gestiona cada una de las plantas objeto de sus proyectos. La participación de cada uno de los socios se acordará en las etapas previas a la creación de la misma. No obstante, dado que los socios participantes serán en un alto porcentaje socios estratégicos que participarán de prácticamente todos los proyectos proponemos el siguiente esquema de participación social y aporte de fondos en la inversión.

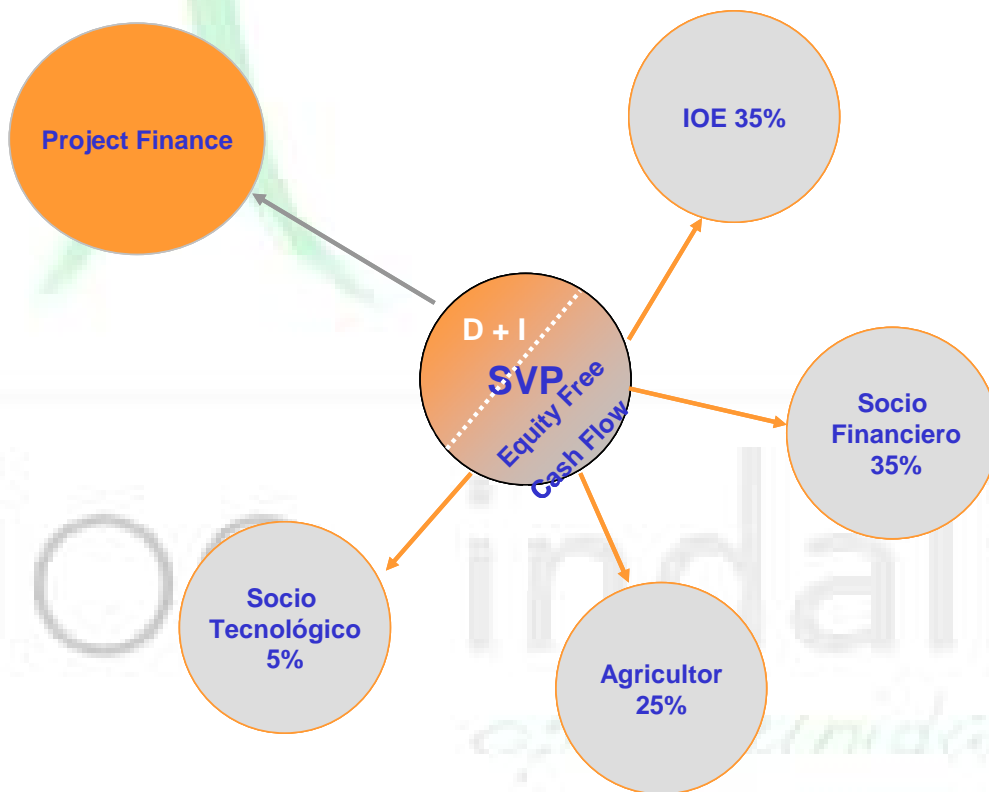


- IOE.- El objetivo es participar con la mínima inversión posible. Como se puede demostrar gracias a las simulaciones realizadas sobre el modelo económico que se presentará en los próximos capítulos, la rentabilidad operativa de IOE es superior a la obtenida por las sociedades por lo que la rentabilidad de IOE aumenta a medida que disminuye su participación en las sociedades. Sin embargo al socio financiero no le atraerá en la mayor parte de las ocasiones ser el socio mayoritario asumiendo la mayor parte del riesgo de la sociedad. Por todo ello IOE se pone en un caso conservativo en el que aporta al menos la misma cantidad de capital que el socio financiero. De acuerdo con el caso base propuesto ese 35% de inversión equivale a unos 190.000 euros por proyecto.
- Socio financiero. Participará como mínimo con el 35% de la inversión.



- **Agricultor.** El objetivo es involucrarlo al máximo en la SVP aunque dadas sus limitaciones de capital disponible o posibilidades de adquisición de deuda suponemos que la participación media será del 25%.
- **Socio Tecnológico.** En general el proveedor de tecnología no estará demasiado interesado en los rendimientos de la sociedad aunque fruto de nuestra alianza estratégica prevemos incorporarlos al capital social de la SVP por lo menos en un 5% (por debajo de esta participación no podrían beneficiarse de la desgravación por doble imposición de los rendimientos provenientes de las SVP. Aunque no se ha contemplado en el modelo económico, el socio tecnológico podría participar de la sociedad mediante un *vendor finance*.

Los rendimientos de la SVP se repartirán según el siguiente modelo:





2. Financiación para las SVP vía *Project Finance*

Aunque los montantes de inversión de cada proyecto son muy pequeños para plantear un *Project Finance* por proyecto (alrededor de 2 millones de Euros), se han dado antecedentes en los que entidades bancarias han concedido "mini" *Project Finance* para una serie de pequeños proyectos de cogeneración como los que IOE plantea.

IOE planea cerrar una alianza con una entidad financiera local para que las SVPs constituidas reciban financiación del tipo *Project Finance* por el montante total de la financiación de los 31 proyectos previstos en los primeros 5 años. Dada la predictibilidad y seguridad de los flujos de caja que generan los SVPs, se prevé que la Caja Local apruebe una estructura financiera del 70% de deuda y 30% fondos propios. El montante de inversión cubierto por el *Project Finance* asciende a 43 millones de euros repartidos en los cinco primeros años de vida.

En concreto planeamos presentar este plan de negocio a Cajamar, la Caja local almeriense que tradicionalmente ha sido la entidad que ha dispuesto deuda para las inversiones relacionadas con el mundo del invernadero en Almería.

Es parte de la estrategia de IOE, el cierre de un acuerdo con Cajamar para la concesión de *Project Finance* para cada SVP una vez estudiado el caso base en detalle por sus asesores.

IOE piensa que sus proyectos de tetrageneración cumplen con una serie de requisitos que los hacen idóneos para plantear un *Project Finance*.

- Ingresos Predecibles.
- Estructura de costes definida y estable.
- Marco Legal estable.
- Tecnología probada.

Realizar este tipo de financiación para las SVP permite a IOE reflejar toda la deuda de las mismas fuera de balance y todo su inmovilizado como inmovilizado financiero no amortizable. Además supone otra serie de ventajas como:

- Limitación del riesgo asumido por IOE.
- Consecución de mayores niveles de endeudamiento (70% de deuda y podríamos llegar a proponer el 80%).
- Facilita la posible enajenación futura de la participación de los promotores.
- Eliminación de garantías financieras por parte de los socios.

Algunos inconvenientes frente al crédito corporativo tradicional, que trataremos de minimizar flexibilizando la relación con Cajamar son:

- Puede ser más caro y lento.
- Complejidad de los contratos.
- Intervención de asesores especializados: incrementa el coste y la complejidad.



3. El modelo económico de IOE

Adjuntamos tres archivos Excel en los que se recogen los tres escenarios de crecimiento definidos. Cada una de estos archivos cuenta con 13 pestañas en los que se muestran las siguientes simulaciones:

- Caso Base SVP apalancado 30%/70%. Los resultados para el caso base sin apalancar también se muestran en la misma página.
- Presupuesto inversión SVP.
- Presupuesto ingresos y gastos SVP.
- Tesorería trimestral SVP para los tres primeros años.
- Estados financieros IOE financiada 100% con fondos propios.
- Estados financieros IOE con deuda intentando mantener una estructura 50/50 (o cercana) durante los primeros 6 años que es cuando pedimos deuda.
- Presupuesto RRHH IOE.
- Presupuesto MK IOE.
- Cuadro de tesorería de IOE para los cuatro primeros años.
- Business Case para el agricultor, Cuenta de resultados para el agricultor antes y después de poner en servicio la planta.
- Cash Flow para el agricultor (incluidos los casos en que ponga él el dinero o pida un préstamo por el 70% de la inversión).
- Cash flow para el socio financiero de la SVP.
- Ratios Económicos.

Los estados financieros y ratios arrojados por el modelo económico para cada uno de los escenarios supuesto se muestra en la parte final del presente documento en el mismo orden que se especifica en la lista superior.

3.1 suposiciones de partida

CASO BASE PARA EL AGRICULTOR

- En una primera etapa se estudia la cuenta de resultados de una explotación tipo antes y después de la compra de calor, frío y dióxido de carbono por parte del agricultor.
- Se supone un invernadero tipo Multitúnel de 2 Ha con alto nivel tecnológico.
- Mix de hortalizas: Tomate 40%/Pimiento 30%/Pepino 15%/ Calabacín 15% de acuerdo con la distribución medio de cultivos en el área geográfica objetivo.
- Se supone el cambio de caldera de gas natural por el grupo de tetrageneración.
- Productividad base de 33Kg/m² correspondiente con las productividades típicas.
- 36 semanas de actividad en 3 campañas.
- Se suponen unas ventas del 95% del producto sobre la producción.



EL CASO BASE DE LA SVP

- Representa la proyección de equity cash flow para los socios de la SVP en los supuestos de realizar la inversión con fondos propios y con un apalancamiento del 30/70. Evidentemente el flujo de caja libre para el accionista y para el proyecto se igualan cuando se supone la inversión con fondos propios.
- El VAN de cada SVP proyecto se valora al 13% que es el coste de capital del socio clave: el agricultor. Ante la dificultad de encontrar datos referidos a este coste de capital en Europa y América hemos adoptado el coste de capital requerido a proyectos similares desarrollados en Holanda y en México. De manera añadida hemos estimado que este 13% es la rentabilidad que un agricultor podría obtener con la inversión más común en el sector almeriense que es la adquisición de mayor superficie terreno. Esta inversión se ve recuperada con una tasa media del 13% gracias a la dilución de costes y sinergias varias.
- El tipo interés de la deuda se fija de manera conservativa en el 6%. Tanto la línea de financiación via Project Finance como la financiación que concede IDAE tienen tipos de interés inferiores. Se prevé un año de carencia para el 90% de la inversión así que comenzamos a pagar intereses y principal a partir del año 1.
- La amortización de la planta se realiza de manera lineal a 20 años pues creemos que es lo más cercano a la realidad. Si se quisiera mejorar el TIR del proyecto se podría anticipar algunos flujos de caja libre amortizando por ejemplo a 10 años.
- La inversión se realiza en un 90% el año 0 y el 10% en el año 1.
- En el año 10 se espera una nueva inversión con el fin de realizar pequeñas mejoras en las unidades que permitan el mantenimiento de los flujos de caja durante los últimos diez años.
- Los gastos adicionales (seguros, administrativos, etc...) se calculan como un 5% de los ingresos.
- La deuda se paga en cuotas constantes en las que el principal va creciendo frente a los intereses que se pagan sobre la deuda pendiente.
- El IPC se toma en el 1,3% de acuerdo con las previsiones de los próximos años.

ESTADOS FINANCIEROS DE IOE

Se tienen en cuenta las siguientes suposiciones:

- Proyectos realizados durante los primeros 5 años.
- Periodo de cálculo: 25 años.
- Participación en la SVP: 35%.
- Presupuestos de OPS, MK y RRHH presentados en sus respectivos planes.
- IPC del 1,3% anual como en el caso de las SVPs.



- Estructura de financiación de 50% deuda 50 % fondos propios durante los primeros 5 años de vida de la empresa.
- El balance entre fondos propios y deuda se realiza para guardar ese 50/50 ajustando con el porcentaje de beneficio que va a reservas y ampliación de capital si el 100% del beneficio no es suficiente, y con el porcentaje de deuda sobre la inversión que ronda el 50% de las necesidades de inversión cada año.
- Tras los 20 años de vida de las SVP estas se consideran extinguidas saliendo del activo de IOE la inversión financiera correspondiente a esa SVP.
- Tipo de interés de la deuda. Se toma también el 6% como valor conservativo.

3.2 Definición de los escenarios

Los escenarios de valoración se diferencian principalmente en la estimación de proyectos captados durante los primeros 5 años de vida.

A continuación se muestra esta previsión:

ESCENARIOS DE VENTAS	año	1	2	3	4	5
VENTAS escenario realista						
Número de proyectos captados	nº	1	3	7	8	12
Proyectos acumulados	nº	1	4	11	19	31
Potencia a instalar	MW	1	3	7	8	12
VENTAS escenario optimista						
Número de proyectos captados	nº	1	3	7	12	16
Proyectos acumulados	nº	1	4	11	23	39
Potencia a instalar	MW	1	3	7	8	12
VENTAS escenario pesimista						
Número de proyectos captados	nº	0	1	2	3	2
Proyectos acumulados	nº	0	1	3	6	8
Potencia a instalar	MW	0	1	2	3	2

La previsión de ventas es la diferencia principal entre los escenarios aunque no la única. Los escenarios optimista y pesimista se han creado basándonos en el modelo realista sobre los siguientes supuestos secundarios:

- **Escenario Optimista**
 - Se considera la recepción del montante máximo subvencionable por cada SVP (unos 280.000 euros por proyecto) Esta subvención es un flujo positivo en el primer año de operación que se reparte entre los socios como parte integrante del flujo de caja libre para el accionista. Esta subvención se concede sobre una parte de la inversión ya acometida y es a fondo perdido.



- Se supone un mercado en el que el agricultor esté dispuesto a pagar un precio mayor por el CO₂ aumentando de 0,13 a 0,15 €/Kg.
- El resto de los precios a los que vende la SVP siguen siendo los de mercado.
- Los costes de RRHH, locales, gastos de administración etc... de IOE se incrementan de acuerdo a las necesidades de horas hombre, diversificación geográfica, etc...

- **Escenario Pesimista**

- Se parte del supuesto que un agricultor que vende un 75% de su cosecha en vez de un 95% del mix propuesto no puede soportar los mismos precios de utilities para obtener rentabilidades razonables. La única utility cuyo precio es susceptible de ser modificado es el CO₂. Se ha reducido el precio a 0,07 €/Kg para analizar su influencia sobre el TIR de las SVP y de la propia IOE.
- Se toman unos gastos adicionales en la SVP del 10% sobre los ingresos en vez del 5%, para tener en cuenta un margen superior de contingencia en los costes.
- También se adaptan los costes de RRHH, locales, gastos de administración, etc... al nuevo escenario de valoración.

ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*



4. Fuentes de financiación de IOE

Como ya hemos avanzado anteriormente IOE se financia con una estructura menos agresiva que las SVP, de 50/50.

Como parte del acuerdo que IOE planteará a Cajamar se tratará en la medida de lo posible que Cajamar gestione una línea de crédito del ICO, en particular la línea de crédito Pymes 2009 que sirva para cubrir el porcentaje de deuda asumido por IOE.

Los fondos propios de IOE serán cubiertos:

- Por su capital social que será inicialmente de 60.000 euros.
- Por la aportación de un socio financiero que participe de los riesgos y beneficios de IOE. En la actualidad una importante compañía del sector gasista europeo estudia su incorporación a IOE como accionista mayoritario.

La siguiente tabla presenta las necesidades de aporte de capital para IOE en los diferentes escenarios de valoración:

	año	0	1	2	3	4	5
ESCENARIO REALISTA							
APORTACIÓN PROMOTORES	K€	60	60	10	20	0	0
APORTACIÓN SOCIO IOE	K€	54	118	48	70	0	0
ESCENARIO OPTIMISTA							
APORTACIÓN PROMOTORES	K€	60	60	0	0	0	0
APORTACIÓN SOCIO IOE	K€	54	118	0	0	0	0
ESCENARIO PESIMISTA							
APORTACIÓN PROMOTORES	K€	60	60	40	40	30	0
APORTACIÓN SOCIO IOE	K€	54	145	137	154	120	0



5. Rentabilidad

A continuación se recoge de manera resumida los resultados de rentabilidad que se mostrarán más adelante en los modelos detallados.

PARA EL AGRICULTOR

El agricultor, como empresario que compra unos productos a una SVP, verá, en cualquiera de los casos, una mejora en el rendimiento de su producción, traducido en un incremento en su cuenta de pérdidas y ganancias de un 36%.

Si tenemos en cuenta la rentabilidad conjunta obtenida cuando el agricultor participa con un 25% de la sociedad obtenemos un TIR del 32% sobre la inversión realizada con fondos propios del agricultor.

En el caso de que el agricultor obtenga financiación por valor de un 80% sobre su inversión su rentabilidad global ascenderá al 40%.

PARA LA SVP

El socio financiero, independientemente de quién sea –agricultor, IOE, socio estratégico, etc.- y de lo que aporte, obtendrá, de acuerdo con los escenarios mencionados, los siguientes resultados para una vida útil de 20 años:

30/70 ESCENARIO	TIR (%)
Realista	30%
Optimista	37%
Pesimista	20%

Esta rentabilidad está calculada con un apalancamiento del 30/70. Hay que destacar que las rentabilidades operativas de las SVPs responden a las de proyectos de poligeneración típicos:

100/0 ESCENARIO	TIR (%)
Realista	17%
Optimista	18%
Pesimista	13%

PARA IOE

Escenario	Realista	Optimista	Pesimista	
VAN 13% (k€)	9.923	13.826	143	Financiación con deuda. Estructura financiera 50/50
TIR (%)	71%	107%	15%	
PAY BACK	6,3 años	3.6 años	14.3 años	
VAN 13% (k€)	9.415	12.279	36	Financiación con Recursos Propios
TIR (%)	42%	57%	13%	
PAY BACK	6,5 años	6 años	14.5 años	



6. El papel del IDAE

El Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) es el brazo institucional que promueve mediante ayudas y financiación los proyectos relacionados con la eficiencia energética y energías renovables.

EL IDAE puede participar dentro de las SVPs como socio financiero aportando capital social o como proveedor de deuda mediante sus diferentes modalidades de contratos crediticios.

IOE contempla la posibilidad de contar con IDAE como socio en algunas de las dos modalidades para algunos de sus proyectos aunque se ha decidido no incorporarlo dentro del caso base al ser una institución pública y por lo tanto sujeta a los vaivenes políticos y económicos del país.

En la actualidad el IDAE está valorando el modelo económico del caso base de las SVP.

A continuación mencionamos algunas de las modalidades en las que el IDAE podría implicarse en la estructura financiera de IOE.

Contrato de financiación de proyecto (crédito mercantil):

El crédito puede destinarse a la cobertura de:

- cánones devengados por IDAE en las fases de diseño y construcción.
- costes de ingeniería del proyecto costes de la construcción del proyecto intereses intercalarios IVA devengado.
- Contraprestación: Retribución en función de un Interés aplicable a los importes dispuestos: desde desembolso hasta finalización.
- Periodo de Disposición: Tipo de interés fijo. desde finalización Periodo de Disposición hasta Vencimiento Final: Tipo de interés variable, aplicado sobre el saldo pendiente de amortizar y determinado en función del Rendimiento Energético del proyecto ejecutado.
- Devolución principal: Cuotas de amortización fijas durante el periodo de vigencia del crédito.
- Garantías: A definir por IDAE en función de la solvencia económica del promotor o de la viabilidad del proyecto.

Financiación para la cogeneración hasta 2 MW(e)

Producción combinada de energía térmica, eléctrica y, en su caso, generación de frío, utilizando como combustible GN, gasóleo, biogás, biomasa, gas de síntesis, gas pobre, o un efluente a temperatura elevada. Formarán parte de las partidas elegibles: el grupo primario, sistema de aprovechamiento térmico, sistema de producción de frío, conexión a la red de distribución, sistema eléctrico, control y regulación; obra civil (siempre que no se supere el 20% de la inversión elegible) e ingeniería y dirección de obra.

TIPOLOGÍA 3: COGENERACIÓN \leq 2MW PRECIO (euro/kW) 1.240,00 para producción de calor y frío

Tiempo de amortización: 11 años; el primero de carencia y 10 años de amortización.

Tipo de interés: Euribor + 0,30%, con una comisión de apertura del 0,30%.



Para préstamos iguales ó superiores a 120.000 euros: el IDAE analizará la solicitud del préstamo y, en función de la solvencia del solicitante y de la viabilidad del proyecto de inversión, determinará las garantías a aportar complementarias al aval bancario del 50% del importe del préstamo.

Tras la recepción en IDAE de la solicitud, se requerirá al interesado la documentación precisa para una evaluación previa de la viabilidad del proyecto, (plazo de presentación en IDAE: 15 días hábiles desde la comunicación). Posteriormente IDAE confirmará el alta en la Línea de Préstamos IDAE, momento a partir del cual, el solicitante dispondrá de 3 meses para la firma del préstamo (incluida la aportación de garantías necesarias cuando proceda).

Otras participaciones financieras del IDAE en proyectos energéticos.

El IDAE recurre a la participación en diferentes figuras societarias o asociativas cuando el proyecto, por su alcance económico, legislación vigente que le afecta o naturaleza técnica así lo requiere. Dependiendo del tipo de modalidad de participación seleccionada, la implicación de IDAE en el proyecto puede ir desde su total definición y financiación hasta su participación minoritaria en el capital social de una sociedad ejecutora del proyecto.

Las modalidades de participación habituales son las siguientes:

- Unión Temporal de Empresas (UTE).
- Agrupación de Interés Económico (AIE)
- Participaciones en sociedades mercantiles.
- Cuentas en participación.
- Convenios de desarrollo tecnológicos.

ioe indalia
oportunidades
energéticas



7. Financiación para el agricultor

IOE procurará soporte al agricultor para la obtención de deuda aprovechando los créditos preconcedidos que principalmente Unicaja y Cajamar han destinado para la modernización e incorporación de tecnología al invernadero, En la medida de lo posible se priorizará la financiación por Cajamar.

Unicaja.- Crédito preconcedido para cultivos intensivos.

- Hasta 11 meses límite para formalizar el crédito.
- Tipo de interés, euríbor más 1 punto.
- Comisión de estudio: 0,5%.
- Bonificación según vinculación, con seguro cultivo protegido, plan de pensiones, univida libre, seguro invernadero, domiciliación autónomos agrarios, alumnos y ex alumnos de campomar, seguro de accidentes o seguro gasóleo bonificado con un 0,15% por producto.
- Máximo 72.000 Euros/cliente.

Cajamar.- Préstamo para modernización de estructuras y mejora de equipamiento de invernaderos

Importe máximo: Hasta el 80% de la inversión.

Plazo máximo:

- Con garantía personal, hasta 6 años.
- Con garantía hipotecaria, hasta 15 años.

Tipo de interés:

- Fijo, el primer año.
- Resto Variable: Euríbor + diferencial.

Comisiones:

- Apertura.
- Amortización anticipada.

Forma de pago del capital:

- Cuotas fijas de capital más intereses mensuales, trimestrales o semestrales.
- Cuotas anuales de capital y semestrales de intereses.

Garantías: Personales, Hipotecarias o Mixtas.



ESCENARIO REALISTA

ioe indalia
oportunidades
energéticas

SVP

Caso Base (k€)

Opción 1: Plantas tri menos de 1MW; 5300h/año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Inversiones																						
- Equipos y contratos	1,677-	186-									120-											
- Project Management	40-	10-									10-											
- Ingeniería	45-	5-									15-											
- Gestión de permisos	25-																					
- Servicios de financiación	15-										5-											
TOTAL Inversiones	1,802-	201-	-	-	-	-	-	-	-	-	150-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INVERSION PROPIA	541	60									150											
Ingresos operativos																						
- Ingresos por venta de electricidad		629	638	646	654	663	671	680	689	698	707	716	726	735	745	754	764	774	784	794	805	
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica		145	147	149	151	153	155	157	159	161	163	165	167	169	172	174	176	178	181	183	185	
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica		109	111	112	114	115	117	118	120	121	123	124	126	128	129	131	133	134	136	138	140	
- Ingresos por venta de CO2		105	106	108	109	110	112	113	115	116	118	119	121	122	124	126	127	129	131	132	134	
TOTAL ingresos		989	1,002	1,015	1,028	1,041	1,055	1,068	1,082	1,096	1,111	1,125	1,140	1,154	1,169	1,185	1,200	1,216	1,231	1,247	1,264	
Costes operativos																						
- Coste gas natural		325	329	333	338	342	346	351	356	360	365	370	374	379	384	389	394	399	405	410	415	
- Coste de mantenimiento		109	112	115	117	120	123	125	128	131	133	135	137	138	140	142	144	146	148	149	151	
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)		5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
- Coste urea		8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	
- Coste electricidad		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	
- Agua		9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
- Gestión de planta		30	30	31	31	32	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36	37	37	38	38	
TOTAL costes operativos		491	493	501	509	516	524	532	540	549	556	563	570	578	585	593	601	608	616	624	633	
Margen Operativo		498	508	514	519	525	530	536	542	548	555	562	569	577	584	592	599	607	615	623	631	
Gastos adicionales		49	50	51	51	52	53	53	54	55	56	56	57	58	58	59	60	61	62	62	63	
Amortización		100	100	100	100	100	100	100	100	100	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	
BAII		348	358	363	368	373	378	382	388	393	384	390	397	404	410	417	424	431	438	446	453	
Gastos financieros		76	77	71	63	56	48	39	30	21	11											
BAI		272	281	292	304	317	330	343	357	372	373	390	397	404	410	417	424	431	438	446	453	
Impuestos (30%)		82	84	88	91	95	99	103	107	112	112	117	119	121	123	125	127	129	131	134	136	
BDI		191	196	205	213	222	231	240	250	260	261	273	278	283	287	292	297	302	307	312	317	
Variación NOF	56-	14-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
PRINCIPAL PENDIENTE	1,262	1,289	1,177	1,058	932	798	657	507	347	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PAGO PRINCIPAL PRÉSTAMO		114	112	119	126	134	142	150	159	169	179											
Cash Flow	597-	103	184	186	187	188	189	190	191	192	48	389	393	398	403	407	412	417	422	427	442	
Cash Flow acumulado	597-	494-	310-	124-	63	252	441	631	822	1,014	1,062	1,450	1,843	2,241	2,644	3,051	3,463	3,880	4,302	4,729	5,171	

energéticas

SUPOSICIONES Y VALORACIÓN SVP

IPC	1.3%
E (%)	30%
D (%)	70%
E	601
D	1,403
PLAZO DEUDA (años)	10
INTERES	6%
CUOTA ANUAL DEUDA (K€ CELDA PIVOTE)	189
AMORTIZACION (años)	20

RENTABILIDAD APALANCAMIENTO E 30% D70%

Tasa de descuento	13%		
TIR	30%		
VAN	954	k€	
PAYBACK	4.7	años	

RENTABILIDAD OPERATIVA

Tasa de descuento	13%		
TIR	17%		
VAN	354	k€	
PAYBACK	6.9	años	

ioe

indalia

oportunidades

energéticas

TESORERIA SVP

AÑO 0

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad					
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica					
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica					
- Ingresos por venta de CO2					
TOTAL					
PAGOS IOE					
- Project Management	10	15	10	5	40
- Ingeniería	15	15	10	5	45
- Gestión de permisos		5	10	10	25
- Servicios de financiación		5	5	5	15
- Gestión de planta					
TOTAL	25	40	35	25	125
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural					
- Coste de mantenimiento					
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)					
- Coste urea					
- Coste electricidad					
- Coste Agua					
TOTAL costes operativos	0	0	0	0	0
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros					
Amortización					
Total C. Fijos	0	0	0	0	0
INVERSIONES					
Paquete*			1100		1,100
Extensión nave y fundación	10	80			90
Seguridad contra incendios			5		5
Insonorización			7		7
- máquina de frío absorcion BrLI (ABSORSISTEM)			122		122
- Torre de refrigeración (TEVA)			15		15
- tubería agua refrigeración y fittings		9			9
- bomba de agua de refrigeración		5			5
- tubería de agua fría		5			5
- Soplante de CO2		15			15
- Control CO2		8			8
- Tubería plana CO2		2			2
- Depósito de agua caliente / fría			35		35
Transformador			8		8
Sistema eléctrico BT		30			30
Obra Civil		30	80		110
Montaje		11		32	43
Imprevistos	10	10	20	25	65
Permisos		1	1	1	3
INVERSION TOTAL	20	165	1,434	58	1,677
Tesorería inicial	10	10	55		92
Entradas de caja					
Cobros ventas	0	0	0	0	0
Ampliación de capital		250	291		541
Deuda Adquirida			1,262		1,262
Total caja para salida	10	260	1,607	92	1,969
Salidas de Caja					
Pagos IOE	25	40	35	25	125
Costes Variables	0	0	0	0	0
Costes Fijos - Amortización	0	0	0	0	0
Inversiones	20	165	1,434	58	1,677
Dividendos	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	0	0
Pago Deuda	0	0	0	0	0
Pago Intereses	0	0	0	0	0
Total salida de caja	45	205	1,469	83	1,802
Cambio en tesorería	-35	55	138	9	
NOF para una caja mínima de 10 k€	46				46
Gastos financieros	-1	-1	0	0	-1
Amortización principal			-46		-46
Tesorería mínima	10	10	10	10	40
Tesorería Final	10	55	92	9	166

AÑO 1

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad	94	126	157	252	629
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica	22	15	15	94	145
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica	0	49	60	0	109
- Ingresos por venta de CO2	16	31	26	31	105
TOTAL	132	221	258	378	989
PAGOS IOE					
- Project Management					
- Ingeniería	10				10
- Gestión de permisos	5				5
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta	8	8	8	8	30
TOTAL	23	8	8	8	45
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural	61	62	66	136	325
- Coste de mantenimiento	47	21	22	19	109
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)				5	5
- Coste urea	8				8
- Coste electricidad	2	0	1	1	5
- Coste Agua	6	1	1	1	9
TOTAL costes operativos	124	84	90	162	461
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros	12	12	12	12	49
Amortización	25	25	25	25	100
Total C. Fijos	37	37	37	37	150
INVERSIONES					
Paquete*	100				100
Extensión nave y fundación					
Seguridad contra incendios					
Insonorización					
- máquina de frío absorcion BrLI (ABSORSISTEM)					
- Torre de refrigeración (TEVA)					
- tubería agua refrigeración y fittings					
- bomba de agua de refrigeración					
- tubería de agua fría					
- Soplante de CO2					
- Control CO2					
- Tubería plana CO2					
- Depósito de agua caliente / fría					
Transformador					
Sistema eléctrico BT					
Obra Civil					
Montaje	22				22
Imprevistos	65				65
Permisos					
INVERSION TOTAL	187				187
Tesorería inicial	9	10	18	126	13
Entradas de caja					
Cobros ventas	132	221	258	378	989
Ampliación de capital	60				60
Deuda Adquirida	141				141
Total caja para salida	342	231	277	503	1,143
Salidas de Caja					
Pagos IOE	23	8	8	8	45
Costes Variables	124	84	90	162	461
Costes Fijos - Amortización	12	12	12	12	49
Inversiones	187	0	0	0	187
Dividendos	0	0	0	0	0
Impuestos			41	82	103
Pago Deuda		57		57	114
Pago Intereses		38		38	76
Total salida de caja	346	199	151	490	1,166
Cambio en tesorería	-4	32	126	13	
NOF para una caja mínima de 10 k€	14				14
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Amortización principal		-14			-14
Tesorería mínima	10	10	10	10	40
Tesorería Final	10	18	126	13	166

AÑO 2

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad	178	140	128	192	638
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica	28	22	16	81	147
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica	0	46	65	0	111
- Ingresos por venta de CO2	30	23	21	32	106
TOTAL	236	231	230	305	1,002
PAGOS IOE					
- Project Management					
- Ingeniería					
- Gestión de permisos					
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta	8	8	8	8	30
TOTAL	8	8	8	8	30
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural	92	72	66	99	329
- Coste de mantenimiento	43	24	22	22	112
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)				5	5
- Coste urea		8			8
- Coste electricidad	2	1	1	1	5
- Coste Agua	1	1	1	1	4
TOTAL costes operativos	146	98	90	128	463
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros	12	12	12	12	59
Amortización	25	25	25	25	100
Total C. Fijos	37	37	37	37	150
INVERSIONES					
Paquete*					
Extensión nave y fundación					
Seguridad contra incendios					
Insonorización					
- máquina de frío absorcion BrLI (ABSORSISTEM)					
- Torre de refrigeración (TEVA)					
- tubería agua refrigeración y fittings					
- bomba de agua de refrigeración					
- tubería de agua fría					
- Soplante de CO2					
- Control CO2					
- Tubería plana CO2					
- Depósito de agua caliente / fría					
Transformador					
Sistema eléctrico BT					
Obra Civil					
Montaje					
Imprevistos					
Permisos					
INVERSION TOTAL					
Tesorería inicial	13	83	101	179	179
Entradas de caja					
Cobros ventas	236	231	230	305	1,002
Ampliación de capital					0
Deuda Adquirida	0				0
Total caja para salida	249	314	331	484	1,180
Salidas de Caja					
Pagos IOE	8	8	8	8	30
Costes Variables	146	98	90	128	463
Costes Fijos - Amortización	12	12	12	12	50
Inversiones	0	0	0	0	0
Dividendos					184
Impuestos			42	42	84
Pago Deuda		56		56	112
Pago Intereses		39		39	77
Total salida de caja	166	213	152	474	1,005
Cambio en tesorería	83	101	179	10	
NOF para una caja mínima de 10 k€					0
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Amortización principal					0
Tesorería mínima	10	10	10	10	40
Tesorería Final	83	101	179	10	166



ESCUENARIO REALISTA.- FINANCIACIÓN CON DEUDA A LP ESTRUCTURA 50/50

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
 Mercado Potencial																											
Mercado multifuel cogenación postbe	nº	196	225	259	298	343	394																				
Mercado potencial"	nº	136	154	172	192	221	251																				
Cuota de mercado captada	%	0.0%	0.8%	1.2%	2.2%	2.2%	1.2%																				
Cuota acumulada	%	0.0%	0.8%	2.0%	4.2%	4.4%	5.6%																				
 VENTAS																											
Numero de proyectos captados	0	1	3	7	8	12																					
Proyectos Caso Base 1	0	1	3	7	8	12																					
Proyectos Caso Base 2	0	1	4	11	19	31																					
Proyectos acumulados	0	1	4	11	19	31																					
Potencia a instalar	0	1	3	7	8	12																					
Ingresos provenientes de las plantas (100%)	MM	-	105	509	1,523	3,007	5,052	6,138	6,180	6,218	6,252	6,134	6,059	6,081	7,391	8,485	12,998	13,152	13,308	13,466	13,627	13,799	13,536	12,376	9,311	5,733	
Participación en SVR como socios	KE	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	
Ingresos provenientes de las plantas	KE	-	127	400	956	1,164	1,728	195	1,018	1,031	1,038	1,058	1,072	1,088	1,104	1,114	1,129	1,143	1,158	1,173	1,189	1,204	1,220	1,196	1,090	818	497
Ingresos gestión planta	KE	0	127	468	1,259	2,044	3,389	2,968	3,166	3,194	3,221	3,246	3,194	3,206	3,228	3,701	4,099	5,693	5,762	5,831	5,902	5,973	6,049	5,923	5,422	4,077	2,504
 VARIACION INTERANUAL INGRESOS																											
INGRESOS OPERATIVOS	KE	-	127	431	1,081	1,511	2,336	1,199	1,018	1,031	1,045	1,058	1,072	1,086	1,100	1,114	1,129	1,143	1,158	1,173	1,189	1,204	1,220	1,196	1,090	818	497
 COSTES OPERATIVOS	KE	103	202	210	432	534	638	410	418	427	436	445	455	442	452	462	471	482	492	503	514	525	536	548	518	443	453
Costes de creación empresa	1.2																										
Local/Oficina: Alquiler	7.8	8	8	8	24.3	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Coste de Personal	5.4	16.3	17.1	38.9	43.1	54.0	33.1	33.9	34.6	35.4	36.3	37.1	37.9	38.8	39.7	40.6	41.6	42.5	43.5	44.5	45.5	46.6	47.6	44.5	37.0	37.9	
Publicidad y Marketing	1.6	1.1	1.1	1.4	1.7	2.0																					
Regina Web	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1																					
Coche Empresa Renting	7.6	4.7	4.7	4.8	14.3	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.3	
Equipo informático y terminales	4.0	6.1	6.2	6.2	18.7	19.3	19.2	19.5	19.7	20.0	20.2	20.5	20.7	21.0	21.3	21.6	21.8	22.1	22.4	22.7	23.0	23.3	23.6	23.9	24.2	24.5	
Costes varios: facturas	7.2	7.3	7.4	7.5	22.5	22.7	23.0	23.3	23.6	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.9	26.2	26.6	26.9	27.3	27.6	28.0	28.3	28.7	29.1	29.4	
Ahorros: Gestión de cuentas	2.0	2.0	2.1	2.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.7	6.8	4.0	4.1	4.1	4.2	4.3	4.3	5.0	5.1	5.1	5.2	5.3	5.3	6.0	6.1	
 COSTES FINANCIEROS	KE	1	6	25	75	131	210	199	174	150	125	100	78	61	56	57	74	64	56	48	40	32	23	15	8	3	0
 RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS - BAI	KE	-103	-82	195	574	846	1,488	591	425	455	484	513	540	583	592	596	583	597	610	623	635	648	660	632	564	372	44
 IMPUESTOS	KE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
 RESULTADO OPERATIVO - BIDI	KE	-103	-82	195	574	846	1,488	591	425	455	484	513	540	583	592	596	583	597	610	623	635	648	660	632	564	372	44
 INGRESOS SVPS	KE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
 IMPUESTOS	KE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
 RESULTADO SOCIEDADES	KE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sociedades extrínsecas	KE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
 BENEFICIO NETO	KE	-103	-82	229	552	1,083	2,020	2,152	2,425	2,458	2,491	2,522	2,498	2,499	2,513	2,974	3,349	4,938	5,000	5,063	5,126	5,190	5,259	5,149	4,698	3,501	2,035

BALANCE DE SITUACIÓN

Escenario Realista		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
 Activo	KE	0	192	796	2,238	3,986	6,587	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658	8,658
Inmovilizado financiero (Inversión SVF)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortización Acumulada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inmovilizado inmaterial no amortizable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tesorería	23	213	816	2,293	4,149	6,660	6,941	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964
 Total Activo	KE	23	213	816	2,293	4,149	6,660	6,941	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964	6,964
 Pasivo																												
 Amortización de capital (€Euros)	12	178	58	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 E (Beneficio a reservas y fondos propios)	0%	0%	100%	100%	75%	64%	21%	18%	17%	17%	18%	19%	19%	20%	14%	12%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Capital	11	107	393	1,045	1,861	3,163	4,047	4,476	4,907	5,340	5,787	6,247	6,718	7,188	7,664	8,004	8,143	8,282	8,330	7,984	8,004	8,143	8,282	8,330	7,984	8,004	8,143	8,282
Reservas	114	292	350	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Reservas Negativas Ejercicios Anteriores	-103	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185
 D (Deuda)	12	106	422	1,248	2,188	3,497	3,321	2,906	2,492	2,078	1,664	1,292	1,013	930	953	1,231	1,073	936	799	662	525	388	256	136	47	-7		
Deuda acumulada LP	0	101	430	1,291	2,319	3,735	3,713	3,221	2,806	2,492	2,078	1,706	1,421	1,318	1,284	1,491	1,231	1,073	936	799	662	525	388	256	136	47		
Pago deuda a LP	0	-10	-10	-43	-131	-238	-393	-414	-414	-414	-414	-414	-414	-408	-388	-331	-259	-159	-137	-137	-137	-137	-137	-137	-137	-137	-137	
Pago deuda a CP	0	-4	-3	-2																								



ESCENARIO OPTIMISTA

ioe indalia
oportunidades
energéticas

SVP

Caso Base (k€)

Opción 1: Plantas tri menos de 1MW; 5300h/año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Inversiones																						
- Equipos y contratos	1,677-	186-									120-											
- Project Management	40-	10-									10-											
- Ingeniería	45-	5-									15-											
- Gestión de permisos	25-																					
- Servicios de financiación	15-										5-											
TOTAL Inversiones	1,802-	201-	-	-	-	-	-	-	-	-	150-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INVERSION PROPIA	541	60									150											
Ingresos operativos																						
- Ingresos por venta de electricidad		629	638	646	654	663	671	680	689	698	707	716	726	735	745	754	764	774	784	794	805	
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica		145	147	149	151	153	155	157	159	161	163	165	167	169	172	174	176	178	181	183	185	
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica		109	111	112	114	115	117	118	120	121	123	124	126	128	129	131	133	134	136	138	140	
- Ingresos por venta de CO2		121	123	124	126	127	129	131	132	134	136	138	139	141	143	145	147	149	151	153	155	
TOTAL ingresos		1,005	1,018	1,031	1,045	1,058	1,072	1,086	1,100	1,114	1,129	1,143	1,158	1,173	1,189	1,204	1,220	1,235	1,252	1,268	1,284	
Costes operativos																						
- Coste gas natural		325	329	333	338	342	346	351	356	360	365	370	374	379	384	389	394	399	405	410	415	
- Coste de mantenimiento		109	112	115	117	120	123	125	128	131	133	135	137	138	140	142	144	146	148	149	151	
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)		5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
- Coste urea		8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	
- Coste electricidad		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	
- Agua		9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
- Gestión de planta		30	30	31	31	32	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36	37	37	38	38	
TOTAL costes operativos		491	493	501	509	516	524	532	540	549	556	563	570	578	585	593	601	608	616	624	633	
Margen Operativo			514	525	530	536	542	548	554	559	565	573	580	588	595	603	611	619	627	635	643	652
Gastos adicionales			100	102	103	104	106	107	109	110	111	113	114	116	117	119	120	122	124	125	127	128
Amortización			100	100	100	100	100	100	100	100	100	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
BAII			313	323	327	331	336	340	345	349	354	345	351	357	363	369	375	382	388	395	401	408
Gastos financieros			76	77	71	63	56	48	39	30	21	11										
BAI			237	245	256	268	280	292	305	319	333	334	351	357	363	369	375	382	388	395	401	408
Impuestos (30%)			71	74	77	80	84	88	92	96	100	100	105	107	109	111	113	115	116	118	120	122
BDI			166	172	179	188	196	205	214	223	233	234	246	250	254	258	263	267	272	276	281	286
Variación NOF	56-	14-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Subvenciones			280																			
PRINCIPAL PENDIENTE	1,262	1,289	1,177	1,058	932	798	657	507	347	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAGO PRINCIPAL PRÉSTAMO		114	112	119	126	134	142	150	159	169	179											
Cash Flow	597-	358	160	161	162	163	163	164	164	165	20	361	365	369	374	378	382	387	392	396	411	
Cash Flow acumulado	597-	239-	79-	82	244	406	569	733	898	1,062	1,082	1,443	1,808	2,177	2,551	2,929	3,311	3,698	4,090	4,486	4,897	

SUPOSICIONES Y VALORACIÓN SVP

IPC	1.3%
E (%)	30%
D (%)	70%
E	601
D	1,403
PLAZO DEUDA (años)	10
INTERES	6%
CUOTA ANUAL DEUDA (K€ CELDA PIVOTE)	189
AMORTIZACION (años)	20

RENTABILIDAD APALANCAMIENTO E 30% D70%

Tasa de descuento	13%	
TIR	37%	
VAN	1,017	k€
PAYBACK	6.7	años

RENTABILIDAD OPERATIVA

Tasa de descuento	13%	
TIR	18%	
VAN	566	k€
PAYBACK	6.7	años

TESORERIA SVP

AÑO 0

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad					
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica					
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica					
- Ingresos por venta de CO2					
TOTAL					
PAGOS IOE					
- Project Management	10	15	10	5	40
- Ingeniería	15	15	10	5	45
- Gestión de permisos					
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta					
TOTAL	25	40	35	25	125
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural					
- Coste de mantenimiento					
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)					
- Coste urea					
- Coste electricidad					
- Coste Agua					
TOTAL costes operativos	0	0	0	0	0
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros					
Amortización					
Total C. Fijos	0	0	0	0	0
INVERSIONES					
Paquetes			1100		1,100
Extensión nave y fundación	10	80			90
Seguridad contra incendios			5		5
Insonorización			7		7
- máquina de frío absorcion BrLi (ABSORSISTEM)			122		122
- Torre de refrigeración (TEVA)			15		15
- tubería agua refrigeración y fittings		9			9
- bomba de agua de refrigeración		5			5
- tubería de agua fría		5			5
- Soplante de CO2		15			15
- Control CO2		8			8
- Tubería plana CO2		2			2
- Depósito de agua caliente / fria			35		35
Transformador			8		8
Sistema eléctrico BT			30		30
Obra Civil		30			30
Montaje		11		32	43
Imprevistos	10	10	20	25	65
Permisos		1	1	1	3
INVERSION TOTAL	20	165	1434	58	1677
Tesorería inicial	10	10	55	92	
Entradas de caja					
Cobros ventas	0	0	0	0	0
Ampliación de capital		250	291		541
Deuda Adquirida			1,262		1,262
Total caja para salida	10	260	1,607	92	1,969
Salidas de Caja					
Pagos IOE	25	40	35	25	125
Costes Variables	0	0	0	0	0
Costes Fijos - Amortización	0	0	0	0	0
Inversiones	20	165	1,434	58	1,677
Dividendos	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	0	0
Pago Deuda	0	0	0	0	0
Pago Intereses	0	0	0	0	0
Total salida de caja	45	205	1,469	83	1,802
Cambio en tesorería	-35	55	138	9	
NOF para una caja mínima de 10 k€	-46				46
Gastos financieros	-1	-1	0	0	-1
Amortización principal			-46		-46
Tesorería mínima	10	10	10	10	
Tesorería Final	10	55	92	9	

AÑO 1

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad	94	126	157	252	629
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica	22	15	15	94	145
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica	0	49	60	0	109
- Ingresos por venta de CO2	18	36	30	36	121
TOTAL	134	226	262	382	1005
PAGOS IOE					
- Project Management					
- Ingeniería	10				
- Gestión de permisos	5				
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta	8	8	8	8	30
TOTAL	23	8	8	8	45
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural	61	62	66	136	325
- Coste de mantenimiento	47	21	22	19	109
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)					
- Coste urea	8				8
- Coste electricidad	2	0	1	1	5
- Coste Agua	6	1	1	1	9
TOTAL costes operativos	124	84	90	162	461
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros	25	25	25	25	100
Amortización	25	25	25	25	100
Total C. Fijos	50	50	50	50	201
INVERSIONES					
Paquetes					
Extensión nave y fundación	100				100
Seguridad contra incendios					
Insonorización					
- máquina de frío absorcion BrLi (ABSORSISTEM)					
- Torre de refrigeración (TEVA)					
- tubería agua refrigeración y fittings					
- bomba de agua de refrigeración					
- tubería de agua fría					
- Soplante de CO2					
- Control CO2					
- Tubería plana CO2					
- Depósito de agua caliente / fria					
Transformador					
Sistema eléctrico BT					
Obra Civil					
Montaje	22				22
Imprevistos	65				65
Permisos					
INVERSION TOTAL	187				187
Tesorería inicial	9	10	10	114	44
Entradas de caja					
Cobros ventas	134	226	262	382	1,005
Ampliación de capital	60				0
Deuda Adquirida	141				141
Subvenciones				300	
Total caja para salida	344	236	273	796	1,189
Salidas de Caja					
Pagos IOE	23	8	8	8	45
Costes Variables	124	84	90	162	461
Costes Fijos - Amortización	25	25	25	25	100
Inversiones	187	0	0	0	187
Dividendos				358	358
Impuestos			36		71
Pago Deuda		57		57	114
Pago Intereses		38		38	76
Total salida de caja	359	212	158	753	1,412
Cambio en tesorería	-14	24	114	44	
NOF para una caja mínima de 10 k€	-14	0			14
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Amortización principal		-14			-14
Tesorería mínima	10	10	10	10	
Tesorería Final	0	10	114	44	

AÑO 2

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad	178	140	128	192	638
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica	28	22	16	81	147
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica	0	46	65	0	111
- Ingresos por venta de CO2	34	27	25	37	123
TOTAL	241	234	233	310	1018
PAGOS IOE					
- Project Management					
- Ingeniería					
- Gestión de permisos					
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta	8	8	8	8	30
TOTAL	8	8	8	8	30
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural	92	72	66	99	329
- Coste de mantenimiento	43	24	22	22	112
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)					
- Coste urea	8				8
- Coste electricidad	2	1	1	1	5
- Coste Agua	1	1	1	1	4
TOTAL costes operativos	146	98	90	128	463
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros	25	25	25	25	100
Amortización	25	25	25	25	100
Total C. Fijos	50	50	50	50	201
INVERSIONES					
Paquetes					
Extensión nave y fundación					
Seguridad contra incendios					
Insonorización					
- máquina de frío absorcion BrLi (ABSORSISTEM)					
- Torre de refrigeración (TEVA)					
- tubería agua refrigeración y fittings					
- bomba de agua de refrigeración					
- tubería de agua fría					
- Soplante de CO2					
- Control CO2					
- Tubería plana CO2					
- Depósito de agua caliente / fria					
Transformador					
Sistema eléctrico BT					
Obra Civil					
Montaje					
Imprevistos					
Permisos					
INVERSION TOTAL					
Tesorería inicial	44	105	114	188	188
Entradas de caja					
Cobros ventas	241	234	233	310	1,018
Ampliación de capital					0
Deuda Adquirida	0				0
Total caja para salida	284	339	347	497	1,206
Salidas de Caja					
Pagos IOE	8	8	8	8	30
Costes Variables	146	98	90	128	463
Costes Fijos - Amortización	25	25	25	25	201
Inversiones	0	0	0	0	0
Dividendos				160	160
Impuestos			37		74
Pago Deuda		56		56	112
Pago Intereses		39		39	77
Total salida de caja	179	226	160	457	1,021
Cambio en tesorería	105	114	188	41	
NOF para una caja mínima de 10 k€					0
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Amortización principal					0
Tesorería mínima	10	10	10	10	
Tesorería Final	105	114	188	41	



ESCENARIO OPTIMISTA - FINANCIACIÓN CON FONDOS PROPIOS

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Mercado Potencial																										
Market multifuel cogeneration possible	116	225	259	298	343	394																				
Market potencia**	118	135	154	173	192	213																				
Cuota de mercado captada	0.0%	0.8%	1.2%	2.0%	2.0%	1.6%																				
Cuota acumulada	0.0%	0.8%	2.0%	4.0%	6.0%	7.6%																				
VENTAS																										
Número de proyectos captados	0	1	3	7	12	16																				
Proyectos Caso Base 1	0	1	3	7	12	16																				
Proyectos Caso Base 2	0	0	0	0	0	0																				
Proyectos acumulados	0	1	4	11	23	39																				
Potencia a instalar	0	1	3	7	12	16																				
Ingresos provenientes de las plantas (100%)	0	368	1.281	3.203	6.430	10.093	6.685	6.724	6.759	6.789	6.665	6.583	6.597	7.281	9.192	15.182	15.361	15.542	15.725	15.911	16.110	15.905	14.870	12.110	7.104	
Participación en SMP como socios	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Ingresos proveniente de las plantas																										
Ingresos gestion proyecto	0	127	400	956	1.690	2.325	2.929	3.584	4.297	5.070	5.904	6.800	7.769	8.816	9.945	11.162	12.475	13.880	15.384	16.994	18.715	20.555	22.512	24.595	26.813	29.167
Ingresos gestión planta																										
INGRESOS	0	127	560	1.529	3.194	5.312	5.056	3.670	3.680	3.707	3.681	3.670	3.681	3.670	3.681	3.670	3.681	3.670	3.681	3.670	3.681	3.670	3.681	3.670	3.681	3.670
VARIACION INTERANUAL INGRESOS				173%	109%	66%	-5%	-28%	1%	1%	1%	-1%	0%	1%	7%	17%	46%	1%	1%	1%	1%	1%	-1%	-7%	-19%	-42%
INGRESOS OPERATIVOS		127	431	1.081	2.038	3.061	1.524	1.281	1.297	1.314	1.331	1.349	1.366	1.384	1.402	1.420	1.439	1.457	1.476	1.495	1.515	1.535	1.515	1.413	1.145	663
COSTES OPERATIVOS		103	202	210	432	534	638	410	418	427	436	445	455	461	471	481	491	502	513	524	535	547	558	570	540	477
Costos de creación empresa	1.2																									
Local/Oficina: Alquiler	7.8	0	0	0	24.3	25	25	26	26	27	27	27	27	28	28	28	28	29	29	30	30	30	31	31	31	32
Coste de Personal	5.4	163	171	389	431	540	331	339	346	354	363	371	379	388	397	406	416	425	435	445	455	466	476	485	495	379
Publicidad y Marketing	16	11	11	14	17	20																				
Región Web	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1																				
Coche Empresa Renting	7.6	4.7	4.7	4.8	4.3	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.2	6.3	6.3
Equipo informatico y terminales	6.0	6.1	6.2	6.2	18.7	19.0	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	21.0	21.1
Costes viajes, facturas	7.2	7.3	7.4	7.5	22.5	22.7	23.0	23.3	23.6	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.9	26.2	26.6	27.1	27.6	28.1	28.6	29.1	29.6	30.1	29.4
Asesora: Gestión de cuentas	2.0	2.0	2.1	2.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.7	6.8	6.8	6.8	6.9	6.9	7.0	7.0	7.1	7.1	7.2	7.2	7.3	7.3	7.4	7.4
COSTES FINANCIEROS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS - BAI		25	168	371	660	1.078	1.114	863	870	878	886	894	905	913	921	929	937	945	952	960	968	976	984	992	1000	1008
IMPUESTOS		-103	75	206	422	927	1.611	7.24	843	566	571	576	581	588	593	598	604	609	614	619	624	629	635	641	647	653
RESULTADO OPERATIVO - BDI		122	93	165	238	155	117	319	307	313	315	317	317	317	318	322	325	326	331	333	336	339	342	345	348	351
INGRESOS FINANCIEROS		-	-	129	448	1.156	2.250	3.533	2.340	2.353	2.366	2.376	2.383	2.394	2.399	2.549	3.217	5.314	5.376	5.440	5.504	5.569	5.638	5.677	5.205	2.487
IMPUESTOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESULTADO SOCIEDADES		-	-	129	448	1.156	2.250	3.533	2.340	2.353	2.366	2.376	2.383	2.394	2.399	2.549	3.217	5.314	5.376	5.440	5.504	5.569	5.638	5.677	5.205	2.487
Beneficio neto		103	75	334	870	2.083	3.862	4.257	2.919	2.936	2.952	2.914	2.892	2.902	3.147	3.821	5.923	6.128	6.198	6.273	6.180	5.772	4.917	2.672	3.497	2.672

BALANCE DE SITUACIÓN

Escenario Realista		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Activo	ke																											
Immovilizado financiero (Inversión SVP)	0	192	796	2.238	4.783	8.281	8.642	8.642	8.642	8.642	8.642	8.642	8.695	8.856	9.238	9.902	10.798	10.798	10.798	10.798	10.798	10.798	10.806	10.802	8.560	6.014	2.517	
Amortización Acumulada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Immovilizado inmaterial no amortizable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tesorería	34	21	20	55	63	73	84	96	111	127	146	168	193	223	225	227	229	232	234	236	239	241	241	241	241	241	241	
Total Activo	ke	34	213	816	2.293	4.847	8.353	8.725	8.738	8.752	8.769	8.788	8.863	9.050	9.461	10.127	11.025	11.027	11.029	11.032	11.034	11.036	10.848	10.244	8.801	6.256	2.758	
Pasivo	ke																											
Ampliación de capital (kEuros)		0	193	269	607	471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% Beneficio a reservas		0	100%	100%	100%	100%	91%	0%	0%	0%	1%	1%	3%	6%	14%	21%	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
F (fondos propios)		34	213	816	2.293	4.847	8.353	8.725	8.738	8.752	8.769	8.788	8.863	9.050	9.461	10.127	11.025	11.027	11.029	11.032	11.034	11.036	10.848	10.244	8.801	6.256	2.758	
Capital	129	322	591	1.197	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	1.668	
Reservas	8	69	403	1.274	2.356	6.863	7.255	7.248	7.262	7.279	7.298	7.373	7.560	7.971	8.836	9.535	9.537	9.540	9.542	9.544	9.547	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550	
Resultados Negativos Ejercicios Anteriores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pérdidas	-103	-75	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	-178	
D (Deudas)		0	0	0	0	0																						



ESCENARIO OPTIMISTA.- FINANCIACIÓN CON DEUDA A LP ESTRUCTURA 50/50

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
 Mercado Potencial																											
Mercado potencial (cogeneración posible)	196	225	259	298	343	394																					
Mercado potencial*	118	135	154	173	192	213																					
Cuota de mercado captada	0.0%	0.8%	1.2%	2.0%	2.9%	3.6%																					
Cuota acumulada	0.0%	0.8%	2.0%	4.0%	6.9%	7.6%																					
 VENTAS																											
Número de proyectos captados	0	1	3	7	12	16																					
Proyectos Caso Base 1	0	1	3	7	12	16																					
Proyectos Caso Base 2	0	1	4	11	23	39																					
Proyectos acumulados	0	1	4	11	23	39																					
Potencia a instalar	0	1	3	7	12	16																					
Ingresos provenientes de las plantas (100%)			368	1,281	3,303	6,430	10,093	6,685	6,724	6,759	6,789	6,665	6,583	6,597	7,281	9,192	15,182	15,361	15,542	15,725	15,911	16,110	15,905	14,870	12,110	7,104	
Participación en SVP como socios	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	
Ingresos provenientes de las plantas	-	-	129	448	1,158	2,250	3,533	2,340	2,353	2,366	2,376	2,333	2,304	2,304	2,549	3,217	5,314	5,376	5,440	5,504	5,569	5,638	5,567	5,205	4,238	2,487	
Ingresos gestión proyecto	-	-	127	400	956	1,690	2,225	2,59																			
Ingresos gestión planta	-	-	31	125	347	776	1,264	1,281	1,297	1,314	1,331	1,349	1,366	1,384	1,402	1,420	1,439	1,457	1,476	1,495	1,515	1,535	1,515	1,413	1,145	663	
 EGRESOS OPERATIVOS																											
VARIACION INTERANUAL INGRESOS				173%	109%	66%	-5%	-28%	1%	1%	1%	-1%	0%	1%	7%	17%	46%	1%	1%	1%	1%	-1%	-1%	-7%	-19%	-42%	
 INGRESOS OPERATIVOS																											
	-	127	431	1,081	2,038	3,061	1,524	1,281	1,297	1,314	1,331	1,349	1,366	1,384	1,402	1,420	1,439	1,457	1,476	1,495	1,515	1,535	1,515	1,413	1,145	663	
 COSTES OPERATIVOS																											
	103	202	210	432	534	638	410	418	427	436	445	455	442	452	462	471	482	492	503	514	525	536	548	518	443	453	
Costes de creación empresa	1.2	8	8	8	24.3	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
Local/Oficina. Alquiler	7.8	163	171	389	431	540	331	339	346	354	363	371	378	388	397	406	416	425	435	445	455	466	476	485	495	505	
Costes de Personal	16	11	11	14	17	20																					
Publicidad y Marketing	0.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1																					
Página Web	7.6	4.7	4.7	4.8	14.3	4.9	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.3	6.3	
Equipo informático Renting	6.0	6.1	6.2	6.2	18.7	19.0	19.2	19.5	19.7	20.0	20.2	20.5	20.7	21.0	21.3	21.6	21.8	22.1	22.4	22.7	23.0	23.3	23.6	23.9	24.2	24.5	
Equipo informático y terminales	7.2	7.3	7.4	7.5	22.8	23.0	23.1	23.4	23.6	24.1	24.6	24.9	25.2	25.5	25.9	26.2	26.6	26.9	27.3	27.6	28.0	28.3	28.7	29.1	29.4	29.8	
Costes varios facturas	2.0	2.0	2.1	2.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.7	6.8	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	
Asesoría. Gestión de cuentas																											
 COSTES FINANCIEROS																											
	103	82	195	583	1,351	2,162	865	644	682	720	759	795	847	866	869	854	874	893	912	930	949	968	946	884	698	210	
 RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS - BAI																											
	-103	82	195	583	1,351	2,162	865	644	682	720	759	795	847	866	869	854	874	893	912	930	949	968	946	884	698	210	
 IMPUESTOS																											
	-103	82	195	583	1,351	2,162	865	644	682	720	759	795	847	866	869	854	874	893	912	930	949	968	946	884	698	210	
 RESULTADO OPERATIVO - BDI																											
	-103	82	195	583	1,351	2,162	865	644	682	720	759	795	847	866	869	854	874	893	912	930	949	968	946	884	698	210	
 INGRESOS SVP																											
	-	-	129	448	1,158	2,250	3,533	2,340	2,353	2,366	2,376	2,333	2,304	2,304	2,549	3,217	5,314	5,376	5,440	5,504	5,569	5,638	5,567	5,205	4,238	2,487	
 IMPUESTOS																											
	-	-	129	448	1,158	2,250	3,533	2,340	2,353	2,366	2,376	2,333	2,304	2,304	2,549	3,217	5,314	5,376	5,440	5,504	5,569	5,638	5,567	5,205	4,238	2,487	
 RESULTADO SOCIEDADES																											
	-103	82	324	1,032	2,063	3,420	4,095	2,758	2,797	2,834	2,869	2,849	2,855	2,872	3,113	3,772	5,882	5,957	6,032	6,109	6,186	6,267	6,182	5,779	4,692	2,623	
 Sociedades participadas																											
	-	-	129	448	1,158	2,250	3,533	2,340	2,353	2,366	2,376	2,333	2,304	2,304	2,549	3,217	5,314	5,376	5,440	5,504	5,569	5,638	5,567	5,205	4,238	2,487	
 BENEFICIO NETO																											
	-103	82	324	1,032	2,063	3,420	4,095	2,758	2,797	2,834	2,869	2,849	2,855	2,872	3,113	3,772	5,882	5,957	6,032	6,109	6,186	6,267	6,182	5,779	4,692	2,623	

BALANCE DE SITUACIÓN

Escenario Realista		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
 Activo																													
Innovizado financiero (Inversión SVP)		0	192	796	2,238	4,783	8,281	8,642	8,642	8,642	8,642	8,695	8,856	9,238	9,902	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798	10,798
Amortización Acumulada		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innovizado inmaterial no amortizable		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tesorería		23	21	20	55	63	73	84	96	111	127	146	168	193	223	225	227	229	232	234	236	239	241	243	246	248	251	254	
 Total Activo		23	213	816	2,293	4,847	8,353	8,725	8,738	8,752	8,769	8,788	8,863	9,050	9,461	10,127	11,025	11,027	11,029	11,032	11,034	11,036	10,847	10,245	8,866	6,263	2,768		
 Pasivo																													

TESORERIA IOE

AÑO 0				AÑO 1					AÑO 2					AÑO 3				
				trimestres					trimestres					trimestres				
				1	2	3	4	total	1	2	3	4	total	1	2	3	4	totalF
NÚMERO PROYECTOS																		
- Gestión de Proyectos																		
- Gestión de planta																		
INGRESOS OPERATIVOS																		
INGRESOS SOCIEDADES																		
GASTOS																		
Costes de creación empresa																		
Local/Oficina. Alquiler																		
Coste de Personal																		
Publicidad y Marketing																		
Página Web																		
Coche Empresa Renting																		
Equipo informático y terminales																		
Costes varios: facturas																		
Asesoría: Gestión de cuentas																		
Total Gastos																		
INVERSIONES																		
Inversiones Financieras																		
Inversión Inmovilizado																		
INVERSION TOTAL																		
Tesorería inicial																		
Entradas de caja																		
Cobros ventas																		
Ampliación de capital																		
Deuda Adquirida																		
Total caja para salida																		
Salidas de Caja																		
Gastos																		
Inversiones																		
Dividendos																		
Impuestos																		
Pago Deuda																		
Pago Intereses																		
Total salida de caja																		
Cambio en tesorería																		
NOF para una caja mínima de 20 k€																		
Amortización principal																		
Tesorería mínima																		
Tesorería Final																		

RATIOS DE RENTABILIDAD IOE

Ratios de Rentabilidad	Fórmulas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1. (Retorno sobre Inversión) ROE (Return On Equity)	Beneficio Neto / Recursos Propios x 100			83%	86%	89%	85%	90%	54%	50%	46%	43%	40%	37%	34%	35%	40%	61%	61%	60%	60%	60%	61%	62%	67%	76%	95%
2. (Retorno sobre Activo) ROI (Return On Investment)	Beneficio Neto / Activo Total x 100			40%	45%	43%	41%	47%	32%	32%	32%	33%	32%	32%	30%	31%	34%	53%	54%	55%	55%	56%	58%	60%	66%	75%	95%
3. Margen sobre Ventas ROS (Return On Sales)	Beneficio Neto / Ingresos de Explotación x 100			57.8%	67.5%	64.6%	64.4%	81.0%	76.2%	76.6%	77.0%	77.4%	77.4%	77.8%	77.8%	78.8%	81.3%	87.1%	87.2%	87.2%	87.3%	87.4%	87.3%	87.3%	87.2%	83.3%	
Ratios de Eficiencia																											
1. Rotación del Activo	Ingresos de Explotación / Activo Total	0.02	0.60	0.69	0.67	0.66	0.64	0.58	0.41	0.42	0.42	0.42	0.42	0.41	0.39	0.39	0.42	0.61	0.62	0.63	0.63	0.64	0.66	0.69	0.75	0.86	1.14
2. Rotación del Circulante	Ingresos de Explotación / Activo Circulante	0.02	6.03	27.98	27.81	50.49	73.03	60.45	37.64	33.00	28.92	25.34	21.88	18.97	16.60	17.58	20.43	29.45	29.51	29.57	29.63	29.69	29.77	29.10	26.93	21.69	12.56
Ratios Financieros																											
1. Liquidez	(Activo Circulante - Existencias) / Pasivo Exigible a Corto	2.6	2.3	4.0	27.5																						
2. Disponibilidad	Activo Circulante / Pasivo Exigible a Corto	2.6	2.3	4.0	27.5																						
3. Endeudamiento o Apalancamiento	Pasivo Exigible Total / Recursos Propios	0.85	1.07	1.12	0.95	1.15	1.15	1.02	0.82	0.65	0.51	0.39	0.30	0.23	0.19	0.18	0.20	0.16	0.14	0.12	0.10	0.08	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02
4. Apalancamiento Financiero	(BAI/BAII x Activo Total/Recursos Propios)	2.19	2.21	1.84	1.72	1.89	1.86	1.48	1.28	1.22	1.17	1.13	1.09	1.07	1.05	1.05	1.05	1.04	1.04	1.03	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01	1.00	1.00
5. Cobertura del Inmovilizado	(Recursos Propios + Pasivo Exigible a Largo) / Activo Fijo	0.46	0.98	1.01	1.02	1.02	1.03	1.05	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.03



ESCENARIO PESIMISTA

ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*

SVP

Caso Base (k€)

Opción 1: Plantas tri menos de 1MW; 5300h/año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Inversiones																						
- Equipos y contratos	1,677-	186-									120-											
- Project Management		40-									10-											
- Ingeniería		45-									15-											
- Gestión de permisos		25-									5-											
- Servicios de financiación		15-																				
TOTAL Inversiones	1,802-	201-	-	-	-	-	-	-	-	-	150-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INVERSION PROPIA	541	60									150											
Ingresos operativos																						
- Ingresos por venta de electricidad		629	638	646	654	663	671	680	689	698	707	716	726	735	745	754	764	774	784	794	805	
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica		145	147	149	151	153	155	157	159	161	163	165	167	169	172	174	176	178	181	183	185	
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica		109	111	112	114	115	117	118	120	121	123	124	126	128	129	131	133	134	136	138	140	
- Ingresos por venta de CO2		56	57	58	59	59	60	61	62	63	63	64	65	66	67	68	69	69	70	71	72	
TOTAL ingresos		940	953	965	977	990	1,003	1,016	1,029	1,043	1,056	1,070	1,084	1,098	1,112	1,127	1,141	1,156	1,171	1,186	1,202	
Costes operativos																						
- Coste gas natural		325	329	333	338	342	346	351	356	360	365	370	374	379	384	389	394	399	405	410	415	
- Coste de mantenimiento		109	112	115	117	120	123	125	128	131	133	135	137	138	140	142	144	146	148	149	151	
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)		5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
- Coste urea		8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	
- Coste electricidad		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	
- Agua		9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
- Gestión de planta		30	30	31	31	32	32	32	33	33	34	34	35	35	35	36	36	37	37	38	38	
TOTAL costes operativos		491	493	501	509	516	524	532	540	549	556	563	570	578	585	593	601	608	616	624	633	
Margen Operativo		449	459	464	469	474	479	484	489	494	500	507	513	520	527	534	541	548	555	562	569	
Gastos adicionales		94	95	96	98	99	100	102	103	104	106	107	108	110	111	113	114	116	117	119	120	
Amortización		100	100	100	100	100	100	100	100	100	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	
BAII		255	264	267	271	275	278	282	286	289	280	285	290	295	300	306	311	317	323	328	334	
Gastos financieros		76	77	71	63	56	48	39	30	21	11											
BAI		179	186	197	208	219	230	243	255	269	269	285	290	295	300	306	311	317	323	328	334	
Impuestos (30%)		54	56	59	62	66	69	73	77	81	81	85	87	89	90	92	93	95	97	98	100	
BDI		126	130	138	145	153	161	170	179	188	188	199	203	207	210	214	218	222	226	230	234	
Variación NOF	56-	34-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
PRINCIPAL PENDIENTE	1,262	1,289	1,177	1,058	932	798	657	507	347	179	0	0										
PAGO PRINCIPAL PRÉSTAMO		114	112	119	126	134	142	150	159	169	179											
Cash Flow	597-	18	119	119	119	120	120	120	120	120	25-	314	318	322	326	329	333	337	341	345	359	
Cash Flow acumulado	597-	579-	461-	342-	222-	102-	17	137	257	377	351	666	984	1,306	1,631	1,961	2,294	2,631	2,972	3,317	3,676	

SUPOSICIONES Y VALORACIÓN SVP

IPC	1.3%
E (%)	30%
D (%)	70%
E	601
D	1,403
PLAZO DEUDA (años)	10
INTERES	6%
CUOTA ANUAL DEUDA (K€ CELDA PIVOTE)	189
AMORTIZACION (años)	20

RENTABILIDAD APALANCAMIENTO E 30% D70%

Tasa de descuento	13%		
TIR	20%		
VAN	443		k€
PAYBACK	7		años

RENTABILIDAD OPERATIVA

Tasa de descuento	13%		
TIR	13%		
VAN	7-		k€
PAYBACK	7		años

TESORERIA SVP

AÑO 0

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad					
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica					
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica					
- Ingresos por venta de CO2					
TOTAL					
PAGOS IOE					
- Project Management	10	15	10	5	40
- Ingeniería	15	15	10	5	45
- Gestión de permisos					
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta					
TOTAL	25	40	35	25	125
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural					
- Coste de mantenimiento					
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)					
- Coste urea					
- Coste electricidad					
- Coste Agua					
TOTAL costes operativos	0	0	0	0	0
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros					
Amortización					
Total C. Fijos	0	0	0	0	0
INVERSIONES					
Paquetes*			1100		1,100
Extensión nave y fundación	10	80			90
Seguridad contra incendios			5		5
Insonorización			7		7
- máquina de frío absorcion BrLi (ABSORSISTEM)			122		122
- Torre de refrigeración (TEVA)			15		15
- tubería agua refrigeración y fittings		9			9
- bomba de agua de refrigeración		5			5
- tubería de agua fría		5			5
- Soplante de CO2		15			15
- Control CO2		8			8
- Tubería plana CO2		2			2
- Depósito de agua caliente / fria			35		35
Transformador			8		8
Sistema eléctrico BT			30		30
Obra Civil		30			30
Montaje			11	32	43
Imprevistos	10	10	20	25	65
Permisos		1	1	1	3
INVERSION TOTAL	20	165	1434	58	1677
Tesorería inicial	10	10	55	92	
Entradas de caja					
Cobros ventas	0	0	0	0	0
Ampliación de capital		250	291		541
Deuda Adquirida			1,262		1,262
Total caja para salida	10	260	1,607	92	1,969
Salidas de Caja					
Pagos IOE	25	40	35	25	125
Costes Variables	0	0	0	0	0
Costes Fijos - Amortización	0	0	0	0	0
Inversiones	20	165	1,434	58	1,677
Dividendos	0	0	0	0	0
Impuestos	0	0	0	0	0
Pago Deuda	0	0	0	0	0
Pago Intereses	0	0	0	0	0
Total salida de caja	45	205	1,469	83	1,802
Cambio en tesorería	-35	55	138	9	
NOF para una caja mínima de 10 k€	46				46
Gastos financieros	-1	-1	0	0	-1
Amortización principal			-46		-46
Tesorería mínima	10	10	10	10	
Tesorería Final	10	55	92	9	

AÑO 1

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad	94	126	157	252	629
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica	22	15	15	94	145
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica	0	49	60	0	109
- Ingresos por venta de CO2	8	17	14	17	56
TOTAL	125	207	246	363	940
PAGOS IOE					
- Project Management					
- Ingeniería	10				
- Gestión de permisos	5				
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta	8	8	8	8	30
TOTAL	23	8	8	8	45
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural	61	62	66	136	325
- Coste de mantenimiento	47	21	22	19	109
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)					
- Coste urea	8				8
- Coste electricidad	2	0	1	1	5
- Coste Agua	6	1	1	1	9
TOTAL costes operativos	124	84	90	162	461
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros	24	24	24	24	94
Amortización	25	25	25	25	100
Total C. Fijos	49	49	49	49	194
INVERSIONES					
Paquetes*					
Extensión nave y fundación	100				100
Seguridad contra incendios					
Insonorización					
- máquina de frío absorcion BrLi (ABSORSISTEM)					
- Torre de refrigeración (TEVA)					
- tubería agua refrigeración y fittings					
- bomba de agua de refrigeración					
- tubería de agua fría					
- Soplante de CO2					
- Control CO2					
- Tubería plana CO2					
- Depósito de agua caliente / fria					
Transformador					
Sistema eléctrico BT					
Obra Civil					
Montaje	22				22
Imprevistos	65				65
Permisos					
INVERSION TOTAL	187				187
Tesorería inicial	9	10	6	104	31
Entradas de caja					
Cobros ventas	125	207	246	363	940
Ampliación de capital	60				0
Deuda Adquirida	141				141
Total caja para salida	335	217	252	467	1,112
Salidas de Caja					
Pagos IOE	23	8	8	8	45
Costes Variables	124	84	90	162	461
Costes Fijos - Amortización	24	24	24	24	94
Inversiones	187	0	0	0	187
Dividendos				18	18
Impuestos				27	54
Pago Deuda		57		57	114
Pago Intereses		38		38	76
Total salida de caja	357	210	148	402	1,048
Cambio en tesorería	-22	7	104	65	
NOF para una caja mínima de 10 k€	34				34
Gastos financieros	-1	-1	-1	0	-2
Amortización principal				-34	-34
Tesorería mínima	10	10	10	10	
Tesorería Final	11	6	104	31	

AÑO 2

	trimestres				
	1	2	3	4	total
INGRESOS					
- Ingresos por venta de electricidad	178	140	128	192	638
- Ingresos por venta de energía térmica calorífica	28	22	16	81	147
- Ingresos por venta de energía térmica frigorífica	0	46	65	0	111
- Ingresos por venta de CO2	16	13	11	17	57
TOTAL	222	220	220	290	953
PAGOS IOE					
- Project Management					
- Ingeniería					
- Gestión de permisos					
- Servicios de financiación					
- Gestión de planta	8	8	8	8	30
TOTAL	8	8	8	8	30
COSTES VARIABLES					
- Coste gas natural	92	72	66	99	329
- Coste de mantenimiento	43	24	22	22	112
- Contrato de mantenimiento preventivo (Jenbacher)					
- Coste urea	8				8
- Coste electricidad	2	1	1	1	5
- Coste Agua	1	1	1	1	4
TOTAL costes operativos	146	98	90	128	463
COSTES FIJOS					
Varios y Seguros	24	24	24	24	94
Amortización	25	25	25	25	100
Total C. Fijos	49	49	49	49	194
INVERSIONES					
Paquetes*					
Extensión nave y fundación					
Seguridad contra incendios					
Insonorización					
- máquina de frío absorcion BrLi (ABSORSISTEM)					
- Torre de refrigeración (TEVA)					
- tubería agua refrigeración y fittings					
- bomba de agua de refrigeración					
- tubería de agua fría					
- Soplante de CO2					
- Control CO2					
- Tubería plana CO2					
- Depósito de agua caliente / fria					
Transformador					
Sistema eléctrico BT					
Obra Civil					
Montaje					
Imprevistos					
Permisos					
INVERSION TOTAL					
Tesorería inicial	31	76	71	143	143
Entradas de caja					
Cobros ventas	222	220	220	290	953
Ampliación de capital					0
Deuda Adquirida	0				0
Total caja para salida	253	296	292	433	1,095
Salidas de Caja					
Pagos IOE	8	8	8	8	30
Costes Variables	146	98	90	128	463
Costes Fijos - Amortización	24	24	24	24	94
Inversiones	0	0	0	0	0
Dividendos				119	119
Impuestos				28	56
Pago Deuda		56		56	112
Pago Intereses		39		39	77
Total salida de caja	177	224	149	405	956
Cambio en tesorería	76	71	143	27	
NOF para una caja mínima de 10 k€					0
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Amortización principal					0
Tesorería mínima	10	10	10	10	
Tesorería Final	76	71	143	27	



ESCENARIO PESIMISTA.- FINANCIACIÓN CON DEUDA A LP ESTRUCTURA 50/50

CUENTA DE PERDIDAS Y GANANCIAS

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Mercado Potencial	nº	196	225	259	298	343	394																				
Mercado potencial*	nº	118	135	156	177	202	231																				
Custa de mercado captada	0.0%	0.8%	0.8%	1.2%	2.0%	0.2%	1.2%																				
Custa acumulada	0.0%	0.0%	0.9%	0.9%	1.6%	1.6%																					
VENTAS																											
Número de proyectos captados	0	0	1	2	3	2																					
Proyectos Caso Base 1	0	0	1	2	3	2																					
Proyectos Caso Base 2	0	0	0	0	0	0																					
Proyectos acumulados	0	0	1	3	6	8																					
Potencia a instalar	0	0	1	2	3	2																					
Ingresos provenientes de las plantas (100%)	MW	-	-	18	160	430	792	1,013	1,016	1,018	1,020	1,020	868	915	1,170	1,956	2,714	2,745	2,777	2,809	2,842	2,875	2,919	2,597	1,894	776	
Participación en SVP como socios	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	
Ingresos provenientes de las plantas	KE	-	-	128	376	426	315	32																			
Ingresos gestión proyecto	KE	-	-	31	95	192	259	243	264	270	273	277	280	284	288	291	295	299	303	307	311	315	319	323	205	83	
Ingresos gestión planta	KE	0	-	128	313	577	657	569	617	622	626	630	634	584	604	697	976	1,245	1,260	1,275	1,290	1,305	1,321	1,341	1,191	867	
TOTAL INGRESOS IOC	KE	0	-	128	313	577	657	569	617	622	626	630	634	584	604	697	976	1,245	1,260	1,275	1,290	1,305	1,321	1,341	1,191	867	
VARIACIÓN INTERANUAL INGRESOS				#DIV/0!	144%	84%	14%	-13%	8%	1%	1%	1%	1%	-8%	3%	15%	40%	28%	1%	1%	1%	1%	1%	-11%	-27%	-59%	
INGRESOS OPERATIVOS	KE	-	-	128	307	521	507	292	263	266	270	273	277	280	284	288	291	295	299	303	307	311	315	319	283	205	83
POSTER OPERATIVOS	KE	102	200	206	245	305	251	382	390	398	407	416	425	412	421	430	440	450	460	470	481	491	502	514	483	408	418
Costes de creación empresa	1.2																										
Local/Oficina. Alquiler	7.8	8	8	8	24.3	25	25	25	26	26	26	27	7.8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Coste de Personal	34	161	167	202	229	180	331	339	346	354	363	371	379	388	397	406	416	425	435	445	455	466	476	445	370	379	
Publicidad y Marketing	16	11	11	14	17	20																					
Página Web	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1																						
Coche Empresa Renting	7.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.3	
Equipo informático y terminales	6.0	6.1	6.2	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	
Costes varios: factura	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.6	9.7	9.9	
Asesoría: Gestión de cuentas	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	
POSTER FINANCIEROS	KE	1	0	6	20	40	56	51	45	38	32	25	19	15	14	17	18	16	14	12	10	8	5	3	1	0	6
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS - BA	KE	-103	-200	-85	42	176	200	-141	-172	-171	-169	-168	-167	-147	-151	-160	-167	-171	-175	-179	-183	-188	-193	-198	-202	-204	-334
IMPUESTOS	KE	-	-	-	15	26	0																				
RESULTADO OPERATIVO - EBI	KE	-103	-200	-85	29	151	200	-141	-172	-171	-169	-168	-167	-147	-151	-160	-167	-171	-175	-179	-183	-188	-193	-198	-202	-204	-334
INGRESOS SVPs	KE	-	-	-	6	56	150	277	355	356	356	357	357	304	320	410	685	950	961	972	983	995	1,006	1,022	909	663	272
RESULTADO SOCIEDADES	KE	-	-	-	6	56	150	277	355	356	356	357	357	304	320	410	685	950	961	972	983	995	1,006	1,022	909	663	272
Sociedades extinguidas	KE	-	-	-	6	56	150	277	355	356	356	357	357	304	320	410	685	950	961	972	983	995	1,006	1,022	909	663	272
BENEFICIO NETO	KE	-	-	-	6	56	150	277	355	356	356	357	357	304	320	410	685	950	961	972	983	995	1,006	1,022	909	663	272

BALANCE DE SITUACIÓN

		Escenario Realista																									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Activo	KE	0	0	194	609	1,251	1,722	1,767	1,767	1,767	1,767	1,767	1,767	1,821	1,930	2,096	2,208	2,208	2,208	2,208	2,208	2,208	2,208	2,014	1,598	957	486
Inmovilizado financiero (Inversión SVP)	0	0	194	609	1,251	1,722	1,767	1,767	1,767	1,767	1,767	1,767	1,821	1,930	2,096	2,208	2,208	2,208	2,208	2,208	2,208	2,208	2,014	1,598	957	486	
Amortización Acumulada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Inmovilizado inmaterial no amortizable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tesorería	23	21	20	55	63	73	84	96	111	127	146	168	193	223	225	227	229	232	234	236	239	241	243	246	248	251	
Total Activo	KE	23	21	214	664	1,314	1,795	1,851	1,863	1,878	1,894	1,913	1,935	2,014	2,152	2,320	2,435	2,437	2,439	2,442	2,444	2,446	2,449	2,257	1,844	1,205	737
Pasivo	KE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ampliación de capital (kEuros)	12	205	177	194	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
% Beneficio a reservas	0%	0%	0%	100%	75%	64%	62%	66%	67%	68%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%	69%
E (fondos propios)	11	16	108	336	642	868	993	1,115	1,238	1,363	1,491	1,621	1,766	1,919	2,042	2,129	2,170	2,208	2,245	2,283	2,321	2,358	2,202	1,820	1,203	744	
Capital	114	319	496	690	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	
Reservas	0	0	0	34	190	416	541	662	785	911	1,038	1,169	1,314	1,467	1,589	1,677	1,718	1,755	1,793	1,831	1,868	1,906	1,944	1,977	2,002	2,013	
Resultados Negativos Ejercicios Anteriores	-103	-200	-85	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	
Pérdidas	-103	-200	-85	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	-388	
D (Deuda)	12	5	106	328	672	926	857	749	640	531	422	314	248	233	279	306	267	232	196	161	126	90	55	24	2	-7	
Deuda acumulada LP	0	0	104	339	707	999	96																				

TESORERIA IOE

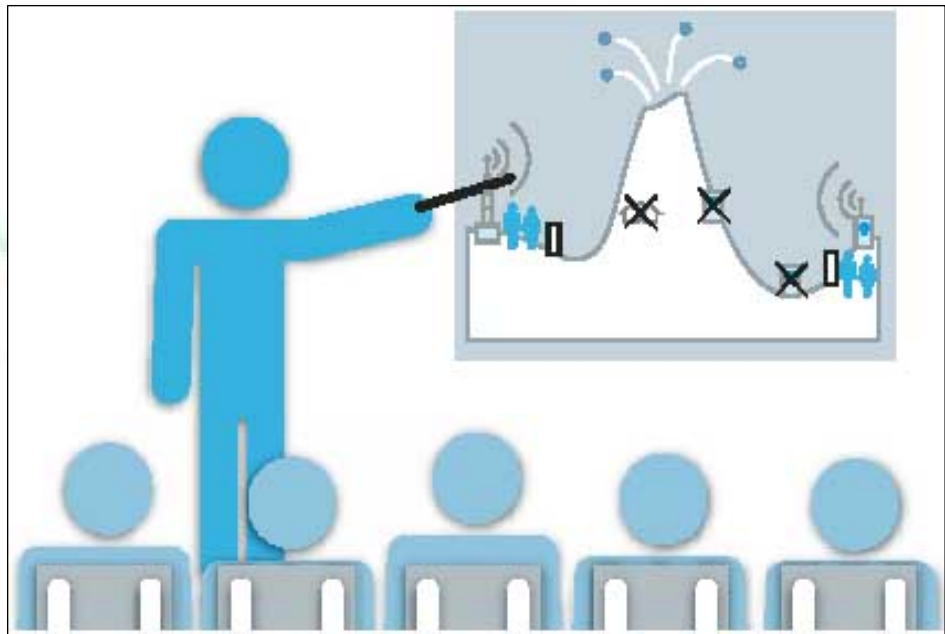
AÑO 0				AÑO 1						AÑO 2						AÑO 3							
				Trimestres						Trimestres						Trimestres							
				1	2	3	4	total	1	2	3	4	total	1	2	3	4	total	1	2	3	4	total
NÚMERO PROYECTOS				NÚMERO PROYECTOS						NÚMERO PROYECTOS						NÚMERO PROYECTOS							
- Gestión de Proyectos				- Gestión de Proyectos						- Gestión de Proyectos						- Gestión de Proyectos							
- Gestión de planta				- Gestión de planta						- Gestión de planta						- Gestión de planta							
INGRESOS OPERATIVOS				INGRESOS OPERATIVOS						INGRESOS OPERATIVOS						INGRESOS OPERATIVOS							
-				-						-						-							
INGRESOS SOCIEDADES				INGRESOS SOCIEDADES						INGRESOS SOCIEDADES						INGRESOS SOCIEDADES							
-				-						-						-							
GASTOS				GASTOS						GASTOS						GASTOS							
Costes de creación empresa				Costes de creación empresa						Costes de creación empresa						Costes de creación empresa							
Local/Oficina. Alquiler				Local/Oficina. Alquiler						Local/Oficina. Alquiler						Local/Oficina. Alquiler							
Coste de Personal				Coste de Personal						Coste de Personal						Coste de Personal							
Publicidad y Marketing				Publicidad y Marketing						Publicidad y Marketing						Publicidad y Marketing							
Pagina Web				Pagina Web						Pagina Web						Pagina Web							
Coche Empresa Renting				Coche Empresa Renting						Coche Empresa Renting						Coche Empresa Renting							
Equipo informático y terminales				Equipo informático y terminales						Equipo informático y terminales						Equipo informático y terminales							
Costes varios: facturas				Costes varios: facturas						Costes varios: facturas						Costes varios: facturas							
Asesoría: Gestión de cuentas				Asesoría: Gestión de cuentas						Asesoría: Gestión de cuentas						Asesoría: Gestión de cuentas							
Total Gastos				Total Gastos						Total Gastos						Total Gastos							
INVERSIONES				INVERSIONES						INVERSIONES						INVERSIONES							
Inversiones Financieras				Inversiones Financieras						Inversiones Financieras						Inversiones Financieras							
Inversión Inmovilizado				Inversión Inmovilizado						Inversión Inmovilizado						Inversión Inmovilizado							
INVERSION TOTAL				INVERSION TOTAL						INVERSION TOTAL						INVERSION TOTAL							
Tesorería inicial				Tesorería inicial						Tesorería inicial						Tesorería inicial							
Entradas de caja				Entradas de caja						Entradas de caja						Entradas de caja							
Cobros ventas				Cobros ventas						Cobros ventas						Cobros ventas							
Ampliación de capital				Ampliación de capital						Ampliación de capital						Ampliación de capital							
Deuda Adquirida				Deuda Adquirida						Deuda Adquirida						Deuda Adquirida							
Total caja para salida				Total caja para salida						Total caja para salida						Total caja para salida							
Salidas de Caja				Salidas de Caja						Salidas de Caja						Salidas de Caja							
Gastos				Gastos						Gastos						Gastos							
Inversiones				Inversiones						Inversiones						Inversiones							
Dividendos				Dividendos						Dividendos						Dividendos							
Impuestos				Impuestos						Impuestos						Impuestos							
Pago Deuda				Pago Deuda						Pago Deuda						Pago Deuda							
Pago Intereses				Pago Intereses						Pago Intereses						Pago Intereses							
Total salida de caja				Total salida de caja						Total salida de caja						Total salida de caja							
Cambio en tesorería				Cambio en tesorería						Cambio en tesorería						Cambio en tesorería							
NOF para una caja mínima de 20 k€				NOF para una caja mínima de 20 k€						NOF para una caja mínima de 20 k€						NOF para una caja mínima de 20 k€							
Amortización principal				Amortización principal						Amortización principal						Amortización principal							
Tesorería mínima				Tesorería mínima						Tesorería mínima						Tesorería mínima							
Tesorería Final				Tesorería Final						Tesorería Final						Tesorería Final							

RATIOS DE RENTABILIDAD IOE

Ratios de Rentabilidad	Fórmulas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1. (Retorno sobre Inversión) ROE (Return On Equity)	Beneficio Neto / Recursos Propios x 100			-78%	10%	32%	40%	14%	16%	15%	14%	13%	12%	9%	9%	12%	24%	36%	36%	35%	35%	35%	34%	37%	39%	38%	-8%
2. (Retorno sobre Activo) ROI (Return On Investment)	Beneficio Neto / Activo Total x 100			-39%	5%	16%	20%	7%	10%	10%	10%	10%	10%	8%	8%	11%	21%	32%	32%	32%	33%	33%	33%	36%	38%	38%	-9%
3. Margen sobre Ventas ROS (Return On Sales)	Beneficio Neto / Ingresos de Explotación x 100			-65,9%	10,8%	35,8%	53,4%	23,9%	29,6%	29,8%	29,9%	30,0%	30,0%	26,9%	28,0%	35,8%	53,0%	62,6%	62,4%	62,2%	62,0%	61,8%	61,6%	61,4%	59,3%	53,0%	-17,7%
Ratios de Eficiencia																											
1. Rotación del Activo	Ingresos de Explotación / Activo Total	0.02	0.00	0.60	0.47	0.44	0.37	0.31	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.29	0.28	0.30	0.40	0.51	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.59	0.65	0.72	0.48
2. Rotación del Circulante	Ingresos de Explotación / Activo Circulante	0.02	0.00	6.41	5.69	9.13	9.03	6.80	6.42	5.62	4.92	4.31	3.77	3.02	2.72	3.10	4.30	5.43	5.44	5.45	5.46	5.47	5.48	5.51	4.85	3.49	1.41
Ratios Financieros																											
1. Liquidez	(Activo Circulante - Existencias) / Pasivo Exigible a Corto	2.6	2.3	4.0	27.5																						
2. Disponibilidad	Activo Circulante / Pasivo Exigible a Corto	2.6	2.3	4.0	27.5																						
3. Endeudamiento o Apalancamiento	Pasivo Exigible Total / Recursos Propios	0.80	0.57	1.00	1.01	1.10	1.15	0.97	0.77	0.60	0.47	0.36	0.26	0.20	0.17	0.18	0.17	0.14	0.12	0.10	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.00
4. Apalancamiento Financiero	(BA/BAI x Activo Total/Recursos Propios)	2.06	1.32	2.14	1.35	1.67	1.62	2.93	2.26	1.96	1.71	1.51	1.35	1.27	1.24	1.27	1.28	1.24	1.20	1.16	1.13	1.10	1.07	1.04	1.02	1.00	0.99
5. Cobertura del Inmovilizado	(Recursos Propios + Pasivo Exigible a Largo) / Activo Fijo	0.49	0.76	0.99	1.02	1.03	1.04	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.05	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.02	1.02	1.01



ioee



10. PLAN DE CONTINGENCIAS



Índice

1. Introducción.....	3
2. Riesgos para el desarrollo de IOE.....	4
a) Internos.....	4
1 Recursos Humanos.....	4
2. Riesgo de tesorería.....	4
b) Externos.....	4
1. Competencia externa a corto-medio plazo.....	4
2 Competencia externa a largo plazo.....	6
3. Riesgo para el desarrollo de las SVPs.....	8
a) Riesgo Interno.....	8
1 Incumplimiento del subcontratista en la ejecución de las obras... 8	
2 Riesgo de operaciones.....	8
3 Riesgo de exceso de coste en las operaciones.....	8
4 Cierre de la explotación agrícola por parte del agricultor.....	9
5 Salida del socio financiero.....	9
b) Externos.....	10
Variabilidad de las tarifas.....	10

ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*



1. Introducción

El presente documento llamando Plan de Contingencias de IOE representa las líneas de actuación de la empresa en el caso en el que sucedan una serie de hechos, identificados como los de mayor riesgo y que pueden afectar en mayor medida al desarrollo del negocio.

Se tratará de un documento “vivo”, actualizándose, corrigiéndose, y mejorándose constantemente. No se trata de un documento que deba ser revisado exhaustivamente y con fecha fija, sino de un documento que esté en permanente estado de cambio.

Por tanto, este plan se encarga de establecer las estrategias a implementar en caso de producirse alguna de las siguientes situaciones, poniendo en peligro la supervivencia y sostenibilidad de IOE:

- Dificultades en cumplimiento de objetivos y metas de inversión, costes operativos o ingresos.
- Riesgos que amenacen la viabilidad de la compañía.
- Apertura de la sociedad para que inversionistas de capital realicen sus inversiones.
- Ventas de participación social por parte del equipo de talento humano o de los inversionistas.

Dado el modelo de negocio que presenta IOE, el punto débil de la empresa viene principalmente de la financiación y participación en las SVPs –proyectos- en los que participa como socio. La venta de ingeniería y Project Management es sólo parte del negocio pero no es nuestro principal rasgo diferenciador. Para esa faceta del negocio en la provincia de Almería ya hay un competidor, ICC, que realiza gestión integral de los proyectos aunque se desmarca de la participación en la financiación de los proyectos y la operación de las plantas de IOE tiene su principal origen en el desarrollo del negocio de las SVPs.

El análisis de este plan se enfoca desde dos puntos de vista:

- a) Riesgo en el desarrollo del negocio de IOE propiamente dicho: contingencias en la contratación de proyectos por acontecimientos externos o internos.
- b) Riesgo en el resultado del negocio en curso (SVPs participadas) por acontecimientos internos –en la propia sociedad- y externos –externos a la sociedad, pero intrínsecamente ligados al negocio y nuestra cuenta de resultados.



A continuación se desarrollan las que se consideran de alto riesgo para el éxito del negocio:



2. Riesgos para el desarrollo de IOE

a) Internos

1 Recursos Humanos

El principal riesgo interno de desarrollo de la empresa se deriva principalmente del compromiso de los recursos humanos con el negocio. Este riesgo se minimizará durante la etapa de selección e implantación de la empresa aunque hay que tener previstas medidas de productividad que indiquen con suficiente adelanto si uno de los empleados no responde a las expectativas.

ACCIÓN 1.1: En el Plan de recursos humanos se indica cómo los ingenieros senior deben llegar a ser multifuncionales en un periodo de tiempo prudencial de manera que puedan suplir la baja por despido, abandono de la empresa u otra contingencia de alguno de los trabajadores.

Ya se identificó en la sección Estrategias de Entrada del presente proyecto que, el gran riesgo para el agricultor –objetivo exclusivo como cliente potencial de este negocio- es la productividad de su cosecha, motivo por el cual una de las bases del negocio de IOE es la exclusividad y alto nivel de servicio prestado al cliente –en mantenimiento y capacidad de respuesta-.

ACCIÓN 1.2: En tanto en cuanto el mantenimiento preventivo y seguros contratados estén operativos, este riesgo queda minimizado y no necesita ser objeto de un plan de contingencias en sí.

2. Riesgo de tesorería

Como cualquier otra PYME, IOE debe guardar especial atención a su tesorería vigilando que su liquidez le permita poder afrontar en todo momento los pagos comprometidos.

ACCIÓN 2.1: IOE deberá tener acceso a una línea rápida de financiación a corto plazo que le permita salir de situaciones imprevistas en las que su liquidez se vea en peligro.

b) Externos

1. Competencia externa a corto-medio plazo

El mayor riesgo potencial para la consolidación de IOE en el mercado almeriense es la aparición de un posible competidor que ofrezca el mismo servicio que IOE al agricultor.

Actualmente **ya existe una ingeniería en la provincia muy consolidada**, ICC, y que además cuenta con el know-how de haber desarrollado el único proyecto existente hasta la fecha en la provincia. El gran riesgo proviene que esta empresa, que por el momento no se encuentra interesada en la financiación y explotación de las unidades de tetrageneración (como hemos podido comprobar en dos entrevistas mantenidas con ellos) decida buscar socios estratégicos y asimilar el modelo de negocio de IOE.

No es un paso fácil, por tratarse de una ingeniería tradicional, y de haber querido participar en la financiación, probablemente ya lo hubiera realizado ya que tienen cartera de clientes interesados en



la tecnología pero que no pueden lanzarse a implementarla por falta de recursos financieros. Dar el paso de la ingeniería al mantenimiento y a la financiación es un paso poco probable aunque posible, de cara a su diversificación.

Otra posibilidad, similar a la anterior, es que algunas de las empresas energéticas de importancia – ya analizadas en el análisis del sector- decidan ir más allá de la prestación del suministro y opten por otra línea de negocio, incluyendo la venta de CO₂ como agente fertilizante, pero contando con un respaldo financiero del grupo principal, con acceso a líneas de financiación más favorables y accesibles, por las condiciones existente como grupo.

Para ambos casos, esta competencia no tendría lugar inmediatamente. La búsqueda de socios estratégicos, la firma de acuerdos, el análisis y estudio de mercado y toda la información analizada por IOE en su comienzo llevará su tiempo, por lo que no se espera que durante el primer año tenga competencia alguna. **La competencia sería efectiva a partir del segundo año de funcionamiento de IOE.**

En este tiempo se habrán obtenido, de acuerdo al plan de negocios de IOE, los primeros contratos que permitirán establecerse como referencia conocida en el campo almeriense, lo que sitúa a IOE en una posición ventajosa. **Es indispensable tener algún proyecto en funcionamiento de forma que el sector agrícola tenga referencias positivas del proyecto y de la empresa.**

ACCIÓN 1.1 : Alianza Estratégica con un Socio Tecnológico.

Esta alianza, además de tomar ventaja sobre otros competidores que se vean obligados a sacar a concurso los equipos tecnológicos para cada proyecto, evita también que el suministrador más puntero (GE Jenbacher) se integre hacia el cliente ofreciendo los mismos servicios que IOE.

Estar al lado del Socio Tecnológico permite beneficiarse de toda su estructura de I+d+i y es un punto vital para la puesta en marcha, operación y mantenimiento de las unidades, entre otras muchas sinergias.

ACCIÓN 1.2 : Anticipar diversificación geográfica

Si IOE es consciente de la creación de la posible competidora –siempre y cuando sea una competidora con cierta entidad, como sería el caso de ICC-, se adelantaría la idea de salir de la provincia de Almería el año 2 y de abrir una delegación en Murcia totalmente operativa para la segunda mitad del año 2-inicio del año 3, la cual estaba prevista a partir del cuarto año de funcionamiento, y una vez consolidada la posición en la provincia almeriense. Esta oficina sería una delegación comercial y no técnica, área que, dado la cercanía geográfica, seguiría dependiendo de la oficina central en Almería. Murcia es un mercado de unas características similares al almeriense, con una importante cantidad de invernaderos de nueva generación y donde el gobierno regional ya ha pre-concedido 7 millones de euros en subvenciones sólo para proyectos de esta naturaleza (cogeneración con fertilización carbónica).

En estas circunstancias, y según el desarrollo del negocio en Almería y Murcia, la expansión del mismo seguiría el mismo esquema hacia otras zonas: zona occidental de Andalucía y resto de España. No hay que olvidar que el modelo holandés se da en unas condiciones climáticas similares o incluso más duras que en el resto del país, de ahí que el negocio no debe de limitarse a zonas geográficas con un clima suave.



2 Competencia externa a largo plazo

La competencia a largo plazo viene a raíz de la saturación del mercado por aparición de nuevos competidores que ofrezcan el mismo servicio que IOE.

En principio, la estrategia de IOE ante la competencia es más la de un desarrollo orgánico basado en la expansión geográfica, antes que en la diversificación de sus productos y/o mercados.

No obstante, la apertura de mercados basada en el *core business* de IOE no quiere decir que la compañía, tras su fase de consolidación, y ante una saturación del mercado por posibles competidores, no se abra a la diversificación del negocio.

ACCIÓN 2.1.- Preparar el camino para una posible diversificación.

Esta diversificación podrá realizarse partiendo de las siguientes premisas conseguidas a priori:

- El mantenimiento de IOE como marca de referencia identificada por los conceptos de *eficiencia energética-empresa verde*.
- La consolidación de una marca de nombre en el mercado de cogeneración por gas, con una red comercial ya establecida, identificando a IOE como marca de calidad, tanto en instalaciones como en servicios.
- El *know-how* adquirido tanto a nivel técnico como de explotación de plantas de cogeneración.



ACCIÓN 2.2.- Penetración en mercados ya existentes modificando el producto.

- Plantas de cogeneración de gas para comunidades de vecinos, empresas o instalaciones públicas. En otras palabras, el acceso al mercado de micro y pequeña generación para el sector residencial y de servicios. En este caso parte de nuestra estructura organizativa, la destinada al valor añadido otorgado por la fertilización carbónica se vería revisada y no sería necesaria para el desarrollo de estos proyectos. La función del ingeniero agrícola sería reconvertida o eliminada.
- Plantas de cogeneración/trigeneración para pequeñas industrias.

ACCIÓN 2.3.- Nuevos mercados.

- Si se cumplen las previsiones, en unos años los nuevos invernaderos tenderán a reagruparse en polígonos por lo que el negocio se puede revisar para construir plantas centralizadas que puedan distribuir agua caliente, agua fría, CO₂ y electricidad si es necesaria a varios invernaderos aprovechando las economías de escala (aunque asumiendo la construcción de redes de utilities generales).
- Plantas de generación de biogás con utilización del mismo en cogeneración para invernaderos. Este caso es especialmente interesante al reforzar el emblema verde de IOE promoviendo un cierre completo en el balance energético del invernadero. Ciertas plantas pueden quedar preparadas para quemar biogás al poseer el socio tecnológico motores duales que permiten la operación con gas natural y biogás. Es de destacar de igual manera la gran experiencia de GE Jenbacher en aplicaciones de cogeneración con biogás.

ACCIÓN 2.2.4.- Combinación de nuevos productos y otros mercados.

- Plantas de cogeneración de biocombustibles para comunidades de vecinos, empresas o instalaciones públicas, en zonas geográficas donde exista un suministro asegurado.
- Recuperación de biogás en purines o minas para utilización en cogeneración. GE Jenbacher también es pionero en sistemas de recuperación de biogás en purines.



3. Riesgo para el desarrollo de las SVPs

De la misma forma que sucede para el riesgo de desarrollo de IOE, el riesgo existente para el desarrollo de la SVP (de la cual IOE es accionista) en el cual se debe base el plan de contingencias, se estructura en internos y externos. La SVP es un proyecto de vida útil que se estima en 20 años.

a) Riesgo Interno

1 Incumplimiento del subcontratista en la ejecución de las obras

La modalidad de contratación seleccionada para la ejecución de los trabajos será del tipo "llave en mano", que incluirá las cláusulas legales de penalización correspondientes relativas a:

- a) Reclamación por excesos de coste, evitando de esta forma el recurso a los accionistas para realizar nuevas inversiones.
- b) Retrasos en el cumplimiento del plazo acordado para los trabajos, y que suponen un retraso en la entrega y puesta en funcionamiento de la planta y, por tanto, en la obtención de ingresos.

El riesgo de insolvencia del contratista se minimizará mediante un análisis exhaustivo de sus estados financieros.

Se exigirá, no obstante, la entrega de un aval de garantía bancaria que asegure el cumplimiento de las condiciones asumidas en el contrato de construcción.

ACCIÓN 1.1.- Realización de contratos de construcción "llave en mano".

2 Riesgo de operaciones

La filosofía de IOE se basa en un servicio al cliente de alta calidad y en un plan de operaciones y mantenimiento basado en un servicio preventivo, y no correctivo, por lo que este riesgo está minimizado y queda cubierto por las cláusulas de garantía de los suministradores de equipo y de los seguros contratados.

Estos seguros cubrirán igualmente las instalaciones a todo riesgo, además del fallo de funcionamiento de las instalaciones.

ACCIÓN 2.1.- Seguros de operación, garantías del socio tecnológico.

3 Riesgo de exceso de coste en las operaciones

Como SVP, de la que forma parte IOE, el riesgo de exceso de costes en las operaciones y mantenimiento se traspasará de forma contractual a la empresa responsable de mismo, que es la propia IOE, mediante el sistema de penalizaciones-incentivos en caso de exceso o reducción de los



costes de operación sobre lo previsto. Al ser este producto el verdadero *core-business* técnico de IOE, el riesgo queda minimizado en condiciones normales de funcionamiento.

ACCIÓN 3.1.- Control de costes de operación, gestión integral de la operación por IOE.

4 Cierre de la explotación agrícola por parte del agricultor

El cierre por parte del agricultor de la explotación puede estar motivado por dos razones:

- a) Decisión personal o por acontecimientos ajenos al negocio (fallecimiento, por ejemplo)

La SVP no tiene interés en la participación de la explotación del invernadero, no siendo parte de su negocio, así que este punto estará convenientemente cubierto en el contrato, vía indemnizaciones debidamente estipuladas. En caso de insolvencia, la SVP tendrá derecho a la gestión de la explotación, de tal forma que pueda traspasarla a otro agricultor, de tal forma que la planta pueda seguir su funcionamiento y produciendo los beneficios esperados.

ACCIÓN 4.1.- Prever las indemnizaciones de socios por casos de Fuerza Mayor para el agricultor.

- b) Cierre del negocio por caída de los beneficios de la explotación.

IOE es un negocio que se basa en la financiación y gestión de SVPs, las cuales basan su negocio en el modelo de explotación agrícola del invernadero. La caída del sector representaría una ruina económica para la zona, e IOE no quedaría exenta de ser afectada por esa crisis. No obstante, las explotaciones que cuenten con una instalación de tri-generación, contarán con una ventaja sobre el resto: la mejora de la producción y un mayor periodo de cosecha.

Además, las condiciones idóneas del microclima que se crea en el invernadero, son aplicables para cualquier otro cultivo –algunos frutales como el platanero, flores, etc.–, lo cual proporciona al agricultor esa capacidad de reacción que permita la continuidad de la sociedad agrícola, de la SVP explotadora de la planta, y de IOE.

ACCIÓN 4.2.- Asesorar al agricultor y dotarle de instrumentos que le permitan plantear una diversificación de producto dentro del invernadero.

5 Salida del socio financiero

Este proyecto se caracteriza por una inversión elevada durante el primer año, que es lo que se considera que tarda en ejecutarse la planta por término medio.

Como se puede constatar en el Plan Financiero, a partir del tercer año el cash-flow acumulado del proyecto empieza a ser positivo, sin necesidad de inversiones posteriores a realizar, que no sean el propio mantenimiento.

Así pues, el peor momento para la salida de un socio financiero es, como es lógico, al principio de la inversión, cuando la necesidad de capital es necesaria y donde una salida inesperada puede paralizar el proyecto, no solo desde un punto de vista técnico como desde un punto de vista legal.



El riesgo quedará minimizado en este caso mediante:

- a) Análisis exhaustivo de la documentación financiera del socio financiero y de sus ratios de solvencia
- b) Cláusulas de penalización por salida del proyecto.

ACCIÓN 5.1.- Elección de socios financieros de bajo riesgo, siempre que sea posible tratar de cerrar acuerdos de aporte de capital por el IDAE

Por otro lado, y en caso de que esto suceda, aun a pesar de las cláusulas contractuales firmadas, se abrirá la puerta a la entrada de otros inversores en la SVP mediante presentaciones en las que se dará a conocer el proyecto, el cual cuenta con la garantía de los otros en funcionamiento. Estos socios pueden ser desde bancos, cajas de ahorro (muy relacionados con el sector agrícola en Almería, como es el caso de Cajamar) y fondos de capital riesgo.

Dado el continuo crecimiento progresivo previsto en el plan de negocios, la necesidad de socios con capacidad de financiación es uno de las principales labores de IOE, de ahí que la búsqueda de un nuevo socio no presenta el mayor problema en este caso.

ACCIÓN 5.2.- Búsqueda continuada de nuevos socios financieros.

b) Externos

Variabilidad de las tarifas

Este riesgo queda minimizado con la aprobación del Real Decreto 661/2007 para mejorar la retribución de aquellas tecnologías menos maduras, como la cogeneración, para de este modo poder alcanzar los objetivos del Plan de Energías Renovables 2005-2010, así como los objetivos contraídos por España a nivel comunitario. El establecimiento de un sistema estable de ayudas que garanticen una atractiva rentabilidad a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, es el objetivo de este Real Decreto, con el fin de regular en los próximos años el régimen jurídico y económico de las instalaciones generadoras de energía eléctrica de cogeneración y aquellas que utilicen como materia prima energías renovables y residuos.

El RD establece que la actualización de las primas, que debe hacerse en función de la evolución de los combustibles, debe tener un efecto neutro sobre la rentabilidad de las cogeneraciones. En particular la tarifa del gas natural queda referenciada de manera lineal con el precio del Brent sin embargo, la tarifa eléctrica es revisada cada tres meses teniendo en cuenta el precio de mercado de gas entre otros factores como se puede leer en el plan de Operaciones.



Sin embargo los costes de producción de la energía térmica calorífica y frigorífica no aparecen cubiertos contra subidas del gas natural por lo que la cobertura debe realizarse dentro del contrato con el agricultor. La fórmula de revisión debe ser equitativa con todas las partes integrantes de la SVP (no podemos cargar toda la contingencia al agricultor pero tampoco se la puede quedar IOE y el socio financiero por completo).

ACCIÓN 1.1.- Incluir en el contrato con el agricultor la revisión del precio de la energía térmica calorífica y frigorífica vendida con la tarifa del gas natural para que la SVP no se resienta excesivamente por esos conceptos. La venta de electricidad queda a cubierto de esta contingencia. La venta de CO₂ queda de igual manera fuera de esta revisión al tratarse de un subproducto dotado de valor.

Además, las revisiones que se realicen en el futuro de las tarifas no afectarán a las instalaciones ya puestas en marcha. Esta garantía aporta seguridad jurídica para el productor, proporcionando estabilidad al sector y fomentando su desarrollo.

La nueva normativa determina el derecho a percibir una retribución especial por la energía producida a las instalaciones incluidas dentro del régimen especial, es decir con una potencia inferior a 50 MW.

ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*



ioe



11. PLAN DE IMPLANTACIÓN



Índice

a) Año 0 (6 meses)	3
1. Acuerdo con socio financiero y constitución de IOE (mes 1)	3
2. Acuerdo con socio tecnológico (mes 1)	3
3. Alquiler de oficina (mes 1)	3
4. Contratación del personal (Mes 1 y 2)	3
5. Inicio de campaña de marketing y búsqueda de clientes (Mes 2 a 6)	3
b) Año 1 y siguientes	
1. Captación de proyecto y constitución de la Sociedad Vehículo del Proyecto (SVP)	4
2. Instalación, construcción y puesta en marcha	4
3. Contratación personal adicional	4
4. Planning de los primeros cuatro años de IOE	5

ioe

indalia

*oportunidades
energéticas*



a) Año 0 (6 meses)

Hemos llamado año 0 a los primeros seis meses de comienzo de las operaciones de IOE. Durante ese período se realizarán las siguientes actividades.

1. Acuerdo con socio financiero y constitución de IOE (mes 1)

IOE se constituirá en sociedad mercantil -Anónima o limitada según convenga-, teniendo como socios, además de a los promotores, a un socio financiero que poseerá un % del capital social y participará del mismo porcentaje en los beneficios de IOE. Por tanto, los pasos a seguir serán los siguientes:

- Firma de Acuerdo con el socio financiero para su participación en la sociedad.
- Constitución ante Notario de la empresa IOE.
- Alta de la empresa en el IAE (Impuesto de Actividades Económicas).
- Inscripción en el Registro Mercantil.
- Alta en la Tesorería General de la Seguridad Social.

Responsable: Promotor 3

2. Acuerdo con socio tecnológico (mes 1)

Una vez constituida y dada de alta la Sociedad se firmará un acuerdo contractual con JEJenbacher como socio tecnológico.

Responsables: Promotores 4 y 5.

3. Alquiler de oficina (mes 1)

En paralelo a la firma con GEJenbacher, y en cuanto estemos dados de alta en el IAE, se procederá a firmar el alquiler de una oficina en la zona de Almería que previamente se habrá buscado.

Responsables: Promotores 3 y 5.

4. Contratación del personal (Mes 1 y 2)

Esta acción también coincidirá, al menos parcialmente, con las dos anteriores. Se pondrá especial prioridad en la contratación del Ingeniero Técnico Agrícola, dada la orientación comercial que se le ha dado a su perfil.

Responsable: Agencia de Contratación y promotor 1.

5. Inicio de campaña de marketing y búsqueda de clientes (Mes 2 a 6)

Se comenzará con las acciones de la campaña de Marketing y, una vez contratado y mínimamente formado el Ingeniero Técnico Agrícola, se empezará a visitar a los clientes potenciales.

Responsable: Promotor 2.



b) Año 1 y siguientes

1. Captación de proyecto y constitución de la Sociedad Vehículo del Proyecto (SVP)

Una vez captado un proyecto y hecho el preestudio de viabilidad, se determinarán las opciones de financiación y se constituirá la SVP conforme a la fórmula de financiación elegida y se realizarán los pasos para legalizarla con la forma jurídica de Sociedad Limitada.

También se empezarán a tramitar las subvenciones y permisos para incluir la SVP en el régimen especial de energía eléctrica.

2. Instalación, construcción y puesta en marcha

Se empezará a construir la planta conforme a lo establecido en el Plan de Operaciones. La duración de la construcción y resto de operaciones necesarias es de alrededor de 14 meses.

Nº	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	4e trimestr	1er trimestr	2e trimestr	3e trimestr	4e trimestr	1er									
					Oct Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan
1	FASE 0: Obtención del proyecto	51 jours	Jeu 10/1/09	Sam 11/28/09	■														
7	FASE 1: Arranque del proyecto	30 jours	Sam 11/28/09	Ven 1/1/10		■	■												
10	FASE 2: Autorizaciones, subcontratación y financiación adicional	355 jours	Sam 11/28/09	Ven 1/7/11		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	FASE 3: Ingeniería	115 jours	Sam 11/28/09	Jeu 4/8/10		■	■	■											
23	FASE 4: Compras y contratos	310 jours	Sam 11/28/09	Mer 11/17/10		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
35	FASE 5: Construcción	220 jours	Jeu 4/8/10	Jeu 12/16/10				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
41	FASE 6: Comisionado y puesta en marcha	23 jours	Jeu 12/16/10	Mar 1/11/11															■

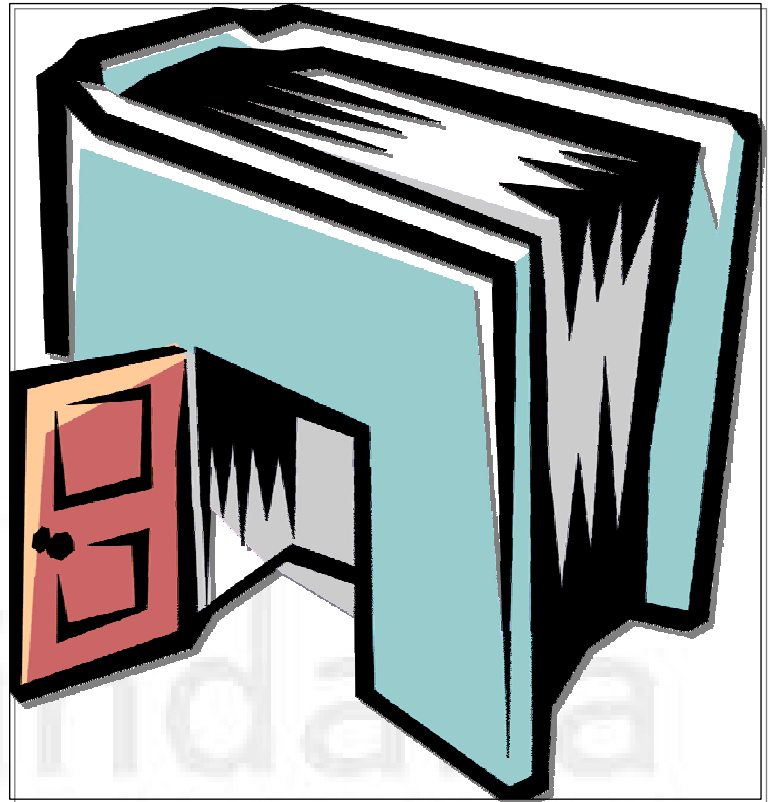
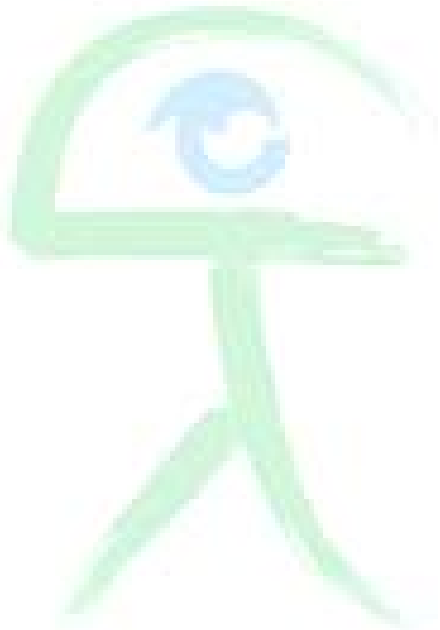
3. Contratación personal adicional

Conforme a lo señalado en el Plan de RRHH, según se vayan consiguiendo proyectos, se irá contratando el personal adicional necesario para llevarlos a cabo.

4. Planning de los primeros cuatro años de IOE

Nº	ACCIÓN	Año 0			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
		Mes 1	Mes 2	Meses 3 a 6				
01	CONSTITUCION DE LA SOCIEDAD	■						
02	ACUERDO CON SOCIO TECNOLOGICO	■						
03	ALQUILER DE OFICINA	■						
04	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	■	■					
05	INICIO CAMPAÑA MARKETING		■	■				
05	BUSQUEDA DE CLIENTES			■				
06	CAPTACIÓN PROYECTO Y CONSTITUCION SVP				■			
07	CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA 1ª PLANTA				■			
08	CAPTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN 2 NUEVOS PROYECTOS					■		
09	CAPTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN 3 NUEVOS PROYECTOS						■	
10	CAPTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN 1 NUEVO PROYECTO							■
11	APERTURA DE DELEGACIÓN EN MURCIA							■

ioe indalia
oportunidades
energéticas



ioe

itida

13. BIBLIOGRAFIA



Bibliografía

Funciones de producción frontera en invernaderos almerienses: identificación de factores relacionados con la eficiencia técnica

JAVIER CALATRAVA LEYVA (*)
RAFAEL CAÑERO LEÓN (**)

Fertilización Lumínica Y Carbónica En Invernaderos

autor Edgar Quero

Creating a Master Plan for Greenhouse Operations

A. J. Both, Ph.D., Extension Specialist in Controlled Environment Agriculture

Heating Greenhouses

D.E. Buffington, R.A. Bucklin, R.W. Henley and D.B. McConnell

Heat recovery and CO2 generation at a greenhouse complex

CA 97.521/1X.H05

Investments in Energy-Saving Systems in Dutch Horticultural Farms

Lusine Aramyán, Alfons Oude Lansink, Jos Versteegen

Predicting the energy consumption of heated plastic greenhouses in south-eastern Spain

J. C. López^{1*}, A. Baille², S. Bonachela³, M. M. González-Real² and J. Pérez-Parra¹

ASPECTOS GEOGRÁFICOS DE LA HORTICULTURA DE CICLO MANIPULADO EN ESPAÑA

Alfredo Morales Gil UNIVERSIDAD DE ALICANTE

El cultivo protegido en clima mediterráneo

ESTUDIO FAO **PRODUCCIÓN Y PROTECCIÓN VEGETAL**

El Control del Clima en los Cultivos Intensivos: del Parral a los Invernaderos Modernos

Asunción Antón

Análisis de las fuerzas competitivas del sector agrícola de Almería

GEMA M^a MARÍN CARRILLO*
M^a BELÉN MARÍN CARRILLO**



DAVID JIMÉNEZ CASTILLO***

Industria Europea de Invernaderos, Prácticas de Crecimiento y Competitividad en el Mercado Estadounidense

Daniel J. Cantliffe y John J. VanSickle2

EVOLUCIÓN Y MEJORAS APLICADAS A LA TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA EN LOS INVERNADEROS DE ALMERÍA

JOSÉ ÁNGEL NAVARRO CASTILLO

TECNOLOGÍA DE LOS INVERNADEROS MEDITERRÁNEOS: EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LOS INVERNADEROS DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO DE ALMERÍA

Pérez-Parra, J.; Céspedes, A.

Estación Experimental de la Fundación Cajamar

jpparra@cajamar.com

CALEFACCIÓN DE INVERNADEROS EN EL SUDESTE ESPAÑOL

Resultados Experimentales para cultivos de pepino y judía

LOS INVERNADEROS DE ALMERÍA Y SU PROBLEMÁTICA AMBIENTAL: EVOLUCIÓN DEL SECTOR EMPRESARIAL.

Amós García Cruz

COSTES DE PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN TOMATE: UN ESTUDIO EMPÍRICO PARA EL CULTIVO BAJO PLÁSTICO EN ALMERÍA.

Juan Carlos Pérez Mesa.

Servicio de estudios y estadística de la Asociación de Cosecheros Exportadores de Productos Hortofrutícolas de Almería (COEXPHAL).

Jaime de Pablo Valenciano.

María Cruz Escudero Moreno.

Incorporación de tecnología al invernadero mediterráneo.

Fundacion cajamar

Economía versus tecnología en los invernaderos mediterráneos

María Angeles Fernandez Zamudio

Plan del sector agrícola de Almería

Junta de Andalucía

Comparación de dos estructuras de invernadero (cristal vs. plástico) equipadas con sistemas de control activo del clima

Magán J.J., López J.C., Escudero A. y Pérez-Parra J.

Estación Experimental de la Fundación Cajamar Las Palmerillas. Apdo. 250, 04080



Almería. jjmagan@cajamar.es

Caracterización de la deuda del sector hortícola de Almería 2004/2005

Junta de Andalucía

COSTES DE LA TECNOLOGIA EN EL CULTIVO DEL PIMIENTO

María Angeles Fernandez Zamudio, Alejandro Pérez

Las inversiones en cogeneración y su encuadre en el marco de ayudas

Madrid, Febrero 2009

Virginia Guinda – Director Técnico- ACOGEN

La cogeneración: balance, retos, oportunidades, rentabilidad para el sistema y los consumidores

JAVIER RODRIGUEZ MORALES –Director general VIRGINIA GUINDA –Director Técnico

EL SISTEMA PRODUCTIVO EN TORNO A LA AGRICULTURA INTENSIVA DE ALMERÍA

Francisco J. Ferraro García, José Ángel Aznar Sánchez, Ernesto Mesa Barreto, Buenaventura Aguilera Díaz

The power of Dutch greenhouse vegetable horticulture

An analysis of the private sector and its institutional framework

Annemarie Breukers, Olaf Hietbrink, Marc Ruijs

On the essentials of Combined Heat and Power (CHP) and the great benefits it brings to energy- and climate policy in the Netherlands

Real-time Adaptive Control for Greenhouse Heating, Cooling and CO2 Enrichment

José Boaventura Cunha

Cogeneración de alta eficiencia en invernaderos

Infopower: Actualidad y tecnología de producción y uso eficiente de la energía, ISSN 1138-5073, Nº 52, 2003, pag. 81

Tetrageneración: el acoplamiento eficiente de los invernaderos a las plantas de cogeneración eléctrica

Saturnino de la Plaza Pérez, José Nolasco Bethencourt, V. Pascual Gallego, J. Vera Moros, L. M. Navas Gracia, F. Elena Martín, José María Durán Altisent, L. Luna Sánchez



Agrícola vergel: Fruticultura, horticultura, floricultura

ISSN 0211-2728, Año 22, N°. 255, 2003, pags. 145-150

Evolución tecnológica en los invernaderos de Almería

Juan Carlos López Hernández

Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal, ISSN 1131-8988, N° 199, 2008, pags. 58-59

Predicting the energy consumption of heated plastic greenhouses in south-eastern Spain

J.C. López, Santiago Bonachela, Alain Baille, María Milagros González Real, J.J. Pérez Parra, J. J. Pérez Parra

Spanish journal of agricultural research, ISSN 1695-971X, N°. 4, 2006, pags. 289-296

Refrigeración con motores de gas combinados con grupos de absorción

J. Bassols, J. Sahún

Montajes e instalaciones: Revista técnica sobre la construcción e ingeniería de las instalaciones, ISSN 0210-184X, Año n° 31, N° 355, 2001, pags. 89-94

Aplicaciones e implantación actual de la refrigeración por absorción en plantas de cogeneración

A. Coronas, J.C. Bruno, A. Ortiz

Energía: Ingeniería energética y medioambiental, ISSN 0210-2056, Año n° 30, N° 179, 2004, pags. 88-97



Efectos de la fertilización carbónica en un cultivo de pimiento bajo invernadero en condiciones de clima mediterráneo

Pere Muñoz Odina, Sonia Guri

XXXIII Seminario de Técnicos y Especialistas en Horticultura, Badajoz, 2003 / coord. por Miguel Martín Trujillo, Pedro Hoyos Echevarría, 2005, ISBN 84-491-0656-7, pags. 363-370

La fertilización carbónica en cultivos protegidos en clima mediterráneo: Una tecnología eficaz para la gerbera

Carmen Biel Loscos, Robert Savé i Montserrat, Oriol Marfá i Pagés, Sonia Guri, J. Peñuelas, J. I. Montero

Horticultura: Revista de frutas, hortalizas, flores, plantas ornamentales y de viveros, ISSN 1132-2950, N° 118, 1997, pags. 68-69

Price trends in greenhouse tomato and pepper and choice of adoptable technology

M. C. García-Martínez^{1*}, P. Caballero¹ and M. A. Fernández-Zamudio²

1 Departamento de Economía y Sociología Agrarias. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).

Ctra. Moncada-Náquera, km 5. 46113 Moncada (Valencia). Spain

2 Fundación de la Comunidad Valenciana para la Investigación Agroalimentaria (AGROALIMED).

Ctra. Moncada-Náquera, km 5. 46113 Moncada (Valencia). Spain

Gastos de cultivo de tomate tipo cereza en invernadero

Berenguer JJ1, Escobar I1, Cuartero J2

1 Estación Experimental La Nacla, Motril, Caja Rural de Granada, Av. Andalucía 2, 18600 Granada, escobarjimenez@terra.es

2 Estación Experimental La Mayora, CSIC, 29750 Algarrobo-Costa (Málaga)

EOI Informe de sostenibilidad de Andalucía 2008

EOI

IDAE Financiación de proyectos de eficiencia energética

IDAE

IDAE La Financiación por terceros

IDAE

IDAE Ahorro y eficiencia energética en la agricultura

IDAE



INSTALACIÓN DE TRIGENERACIÓN CON SUMINISTRO DE CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y ELECTRICIDAD MEDIANTE MOTORES DE GAS.

Autor: Mariño País, Alejandro.

Director: Gil Díez, Jesús.

Entidad Colaboradora: Urbaser.

Estudio comparativo de una instalación de trigeneración con microturbina de gas y un sistema convencional con bomba de calor en un complejo hotelero

Lluís Massagués¹, Joaquín Rodríguez², Joan Carles Bruno² y Alberto Coronas²

Caracterización de los invernaderos de la provincia de Almería.

De la Estación Experimental de las Palmerillas de la Fundación Cajamar, 2004

La agricultura mediterránea en el siglo XXI

Estación Experimental de la Fundación Cajamar (Las Palmerillas), 2002

Análisis de la campaña hortofrutícola en Almería 2006/2007

Fundación Cajamar, 2007

Invernaderos de Plástico

COTEC, 2009

Capturing European energy productivity opportunity

McKinsey Global Institute (MGI), Septiembre 2008

Cogeneración en Españ

ACOGEN, Abril 2008

Informe de previsión de consumo de energía

Comisión Nacional de la Energía (CNE), 2009

Proyectos de Fin de Carrera Universidad de Almería

Caracterización tecnológica y de la mano de obra en las explotaciones del sector agrícola intensivo del Poniente Almeriense

Gorrín Crue, Layo José

Análisis de la calefacción y el enriquecimiento carbónico sobre la producción de pepino en Almería en invernaderos tipo parral.

López Rodríguez, Javier

Evaluación técnico económica de un invernadero industrial a 2 aguas simétrico en comparación con un invernadero tipo parral de Almería

Rueda de la Puerta, Javier



Otros artículos sobre fertilización carbónica

Rising Carbon Dioxide is great for plants

Acclimation to high CO2 in Monoecious cucumbers

Effect of Carbon dioxide enrichment and Light

CO2-Enhanced Yield and Foliar Deformation among Tomato Genotypes in elevated CO2 Environments

Influence of fertirrigation, mulches and CO2 enrichment on eggplant production

Optimal Light Integral and Carbon Dioxide Concentration Combinations for Lettuce in Ventilated greenhouses

Evaluating Supplemental Light for your Greenhouse

Estimation of the carbon dioxide fertilization effect using growth rate anomalies of CO2 crop yields since 1961(2008)

ioe

indalia

oportunidades
energéticas



ioe inc



14. CONTACTOS



Lista de contactos de interés

Alfonso Fernández
(GE Jenbacher España)
609681129
alfonso.fernandezmartin@ge.com

Jesús Fernández
Delegado Gas Natural Almería
950257417

David Valero Medina
Gas Natural Soluciones
606344279

Jordi Oter
Gas Natural Cogeneración
934029348

Josep Martínez Balldó
Gas Natural Servicios Energéticos
934025156

Javier Rodríguez
Director Integral de Proyectos ICS, (ICC + Servicios Integrados)
950219900
jrodriguez@icc-ingenieria.com

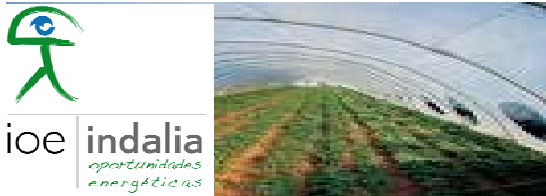
Rafael González Gutiérrez del Álamo
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos ICC
950219900

Juan José Gazquez Gonzalvez
Subdirector ICC

Luis Andujar SLU
Propietario de la primera planta de cogeneración en invernaderos
950293906

David Borge
Profesor Master Talentic en Energías Renovable
archeop@gmail.com

Diego Martínez Alonso
Área Industria y Transformación
Departamento de Proyectos y Actuaciones Energéticas. Agencia Andaluza de la Energía
diego.martinez.alonso@juntadeandalucia.es



IDAE, Servicio de Información al Ciudadano
ciudadano@idae.es

Guadalupe López Díaz
Departamento de Ingeniería. Centro Tecnológico TECNOVA
950 290822
glopez@fundaciontecnova.com

Assumpció Antón. IRTA
Centre de Cabril. Enginyeria i Agronomia de Biosistemes
937507511
Assumpcio.Anton@irta.cat

Antonio José Céspedes López
Cajamar
ajcespedes@cajamar.com

Carmen García García
IFAPA
mariac.garcia.g@juntadeandalucia.es

Luis Alberto Rubio Pérez
Jefe del Servicio de Estudios y Estadísticas. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
955032409
luis.rubio@juntadeandalucia.es

Óscar García-Dils Vega
Unidad de Seguimiento y Atención Especializada.
Servicio de Atención al Ciudadano. Modalidad No Presencial.
Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.
955.360.958 / 360.958
oscar.g.vega.ext@juntadeandalucia.es

2009

PROYECTO DE INVERSIÓN

IX MBA ONLINE EOI

RESUMEN EJECUTIVO



ioe

indalia
*oportunidades
energéticas*



INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN INVERNADEROS

Salvador Carrero

Fernando Díez

José Guillén

Noelia Gutiérrez

Juan A. Jiménez

Índice

1. OBJETO DE LA EMPRESA	5
2. EL ENTORNO	6
3. CÓMO FUNCIONA IOE.....	8
4. PLANTEAMIENTO DE LOS BUSINESS CASE	11
5. ESTRATEGIAS DE ÉXITO	12
6. PLAN COMERCIAL.....	15
7. PLAN DE OPERACIONES	17
8. PLAN DE RECURSOS HUMANOS.....	20
9. PLAN DE FINANCIACION	22
10. PLAN DE IMPLANTACION	26
11. PLAN DE CONTINGENCIAS.....	27
12. CONCLUSIONES	29

INTRODUCCIÓN

Durante la lectura de este Resumen Ejecutivo, le pedimos que se ponga en la piel de un agricultor cuyos cultivos se ubican en el poniente almeriense y, como la amplia mayoría de las explotaciones en esta zona, se encuentran en el interior de un invernadero. No hace falta que le digamos que su explotación está situada dentro de la mayor concentración mundial de cultivo en invernadero.

El agricultor, en general, no es hombre de Universidad, ni empresario al que se le adivine paso alguno por una Escuela de Negocios. Todo esto no le hace falta para saber que el mercado en el que se desarrolla su actividad se empieza a ver amenazado por:

- Los vecinos del Norte.- Los Países Bajos, con productividades medias de 70-80 Kg/m² de hortaliza (mas del doble que las de nuestros invernaderos actuales), hace tiempo que hicieron valer su modelo productivo de altos costes sobradamente cubiertos por las mejoras en productividad que la incorporación de tecnología ha supuesto en sus explotaciones
- Los vecinos del Sur.- Los países del Magreb, principalmente Marruecos, que con prácticamente las mismas condiciones climatológicas que Almería son capaces de reproducir productividades similares que la comarca andaluza a unos costes bastante inferiores.

El modelo de bajos costes ya no nos vale, **toca mirar hacia el norte, modernizar e innovar el invernadero y sacar provecho de nuestras favorables condiciones climatológicas** si queremos seguir siendo competitivos.

Como usted tiene espíritu emprendedor ya hace años que vislumbró que el invernadero tipo Almería, el consabido Raspa y Amagado, era muy competitivo en costes por su simpleza, pero sus peculiaridades, morfología, falta de estanqueidad, tipo de cubierta, etc.... no permiten ni soñar con las productividades neerlandesas. Por ello fue de los pioneros en montar en sus terrenos una estructura del tipo **Multitúnel (1)** o invernadero industrial, lo que unido a ciertas mejoras tecnológicas que se presuponen van de la mano de este tipo de cubierta (automatización del riego y fitosanitarios, ventilación, control del clima y probablemente, calefacción en invierno) le permite tener rendimientos de alrededor de los 30 Kg/m² anuales. Es una cifra alta en comparación con los rendimientos medios almerienses, del orden de los 10-15 Kg/m² pero también lo son sus costes frente a los de otros invernaderos de la zona

Durante los últimos meses no ha parado de ver y escuchar el interés que la modernización de los invernaderos almerienses ha despertado en productores y organismos públicos y privados. En particular, la aplicación de una incipiente tecnología que permite generar electricidad, calor y frío si lo desea, a partir de gas natural, lo que le permite cultivar en condiciones óptimas de temperatura, humedad y luz, con un valor añadido: la recuperación de los gases de combustión –CO₂- y reinyección en el cultivo.

[1] El invernadero tipo Multitúnel presenta una estructura que ofrece el máximo aprovechamiento térmico y lumínico, aislando prácticamente los cultivos, tanto de las condiciones atmosféricas adversas como de las plagas y enfermedades. Son estructuras con gran amplitud y aprovechamiento de espacio. Se calcula que un 3% de la superficie invernada en Almería se encuentra bajo este tipo de estructura. En los últimos 10 años la cantidad de invernaderos Multitúnel ha experimentado un crecimiento que supera el 100%

Esto tiene una doble misión: favorecer la actividad fotosintética de la planta generando un extra de productividad y reducir las emisiones de CO₂ aumentando la eficiencia energética.

Ahora mismo le vienen a la cabeza los siguientes titulares:

- ✿ 25/09/08 *"El Gobierno estudia aplicar en España el sistema de cogeneración de los invernaderos holandeses"*
- ✿ 28/08/09 *"FEPEX viaja a Países Bajos para conocer el nuevo modelo de invernadero"*.
- ✿ 20/01/09 *"Luis Andújar aplica por primera vez la cogeneración en los invernaderos"*
- ✿ 17/06/09 *"La Junta de Andalucía apoya la eficiencia energética en invernaderos"*
- ✿ 27/07/09 *"Murcia presenta ante la CE su programa de cogeneración eléctrica en invernaderos"*

Ha podido comprobar, sin embargo, que aún descontando ayudas, subvenciones y demás incentivos, las inversiones en este tipo de tecnología suponen más de 2 millones de euros por Megavatio de potencia instalada, más o menos la potencia que necesitaría para satisfacer las necesidades energéticas que le llevarían a mantener su producción en un nivel óptimo dentro de su explotación, que tiene 2 Ha. de superficie cultivable. Usted no tiene esos dos millones de euros ni tampoco puede permitirse un endeudamiento tal. Duda además que las labores del invernadero le dejen tiempo para hacer el seguimiento de tan gran proyecto, formarse en los fundamentos de la tecnología y después operar y mantener con garantías la planta. Así que la realidad le devuelve los pies al suelo y descarta, por el momento, seguir los pasos del primer y único agricultor que ha instalado con éxito esta tecnología en Almería.

Usted ya va haciéndose una idea del perfil de compañía que le gustaría encontrar en el mercado, una empresa de servicios innovadora que le ayude a aprovechar esta oportunidad de aplicar nuevas tecnologías para adaptar su invernadero a la nueva situación competitiva con el componente de sostenibilidad que siempre ha impreso a sus proyectos de mejora.

1. OBJETO DE LA EMPRESA

Indalia Oportunidades Energéticas S.A, en lo sucesivo IOE, es una empresa de servicios que ofrece soluciones en el campo de la integración energética dentro de invernaderos basándose en dos pilares fundamentales (el ENTORNO):

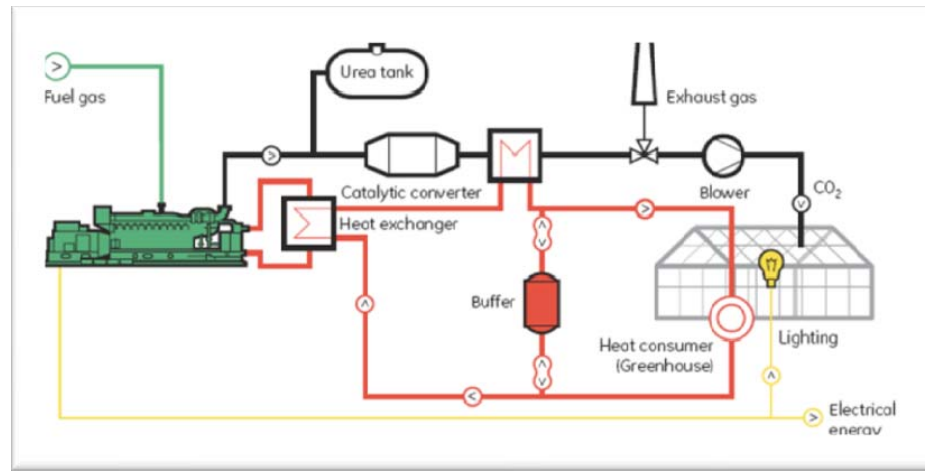
- el sector económico del **invernadero** almeriense (ubicación de inicio de las actividades)
- y el desarrollo de la red de **gas natural** –nuestra materia prima- a través del gaseoducto Almería-Argelia para el Sureste peninsular

Basándose en la **cogeneración** por gas natural (el MEDIO), el objeto de la empresa es la **mejora de la productividad agrícola** de los invernaderos tipo multitúnel (el FIN) gracias a:

- la optimización de la temperatura interior –producción frío/calor cuando se requiera-
- aumento del ciclo productivo –cultivo en los meses estivales en que se para actualmente la producción debido a las altas temperaturas que se dan en el interior de los invernaderos-
- fertilización carbónica, mediante la inyección de CO₂ producto de la cogeneración, de tal forma que mantenga el porcentaje óptimo en la atmósfera para la planta.
- aumento del periodo de luz, si así lo requiere la época del año y la ubicación del invernadero, gracias a la iluminación artificial

A la producción de calor, frío, electricidad y CO₂ dentro del invernadero la denominamos TETRAGENERACIÓN





En base a explotaciones similares y estudios científicos desarrollados a tal efecto, se estima que **la mejora global de la productividad es del 65%**, lo cual, en un sector cada vez más competitivo y con unos márgenes más reducidos, los proyectos a desarrollar por IOE cuentan con un alto atractivo para el sector.

2. EL ENTORNO

A continuación se desarrollan brevemente los elementos que hacen de la gasificación y del modelo económico almeriense basado en el sector agrario, los elementos clave para la ubicación, preparación, consolidación y expansión de IOE.

La gasificación de Almería

La llegada del gas a Almería a través del gaseoducto Argelia-España, está en consonancia con una de las propuestas generales de desarrollo del Plan energético de Andalucía 2001-2006 (con proyección a 2010):

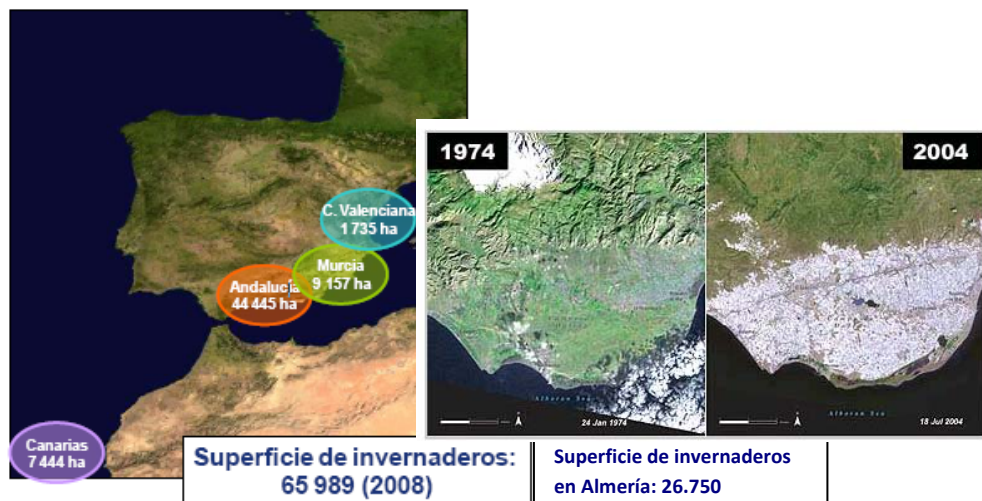
- Acercar gas natural a zonas del territorio andaluz con un fuerte potencial de desarrollo
- Crear las infraestructuras necesarias para llevar gas natural a Almería, promoviendo un modelo energético eficiente, limpio y descentralizado

Este gaseoducto entrará en funcionamiento a finales del presente año 2009 o principios del 2010. MEDGAZ es la compañía operadora de este nuevo gasoducto.



El sector agrícola almeriense. La economía del invernadero

La agricultura intensiva es el motor de la economía almeriense y representa más del 40% de su actividad económica, con una producción final agraria estabilizada que supera 2.000 millones de euros. El conjunto de empresas asociadas a la industria auxiliar de la agricultura está formado por las empresas constructoras de invernaderos y todo el conjunto de empresas que hacen posible este producto: plásticos y mallas, semillas, semilleros, agroquímicos, control climático, etc. El volumen de negocio generado supera los 1.000 millones de euros cada año.



El sector del invernadero almeriense se caracteriza por:

- Alta productividad, con empresas de tamaño familiar.
- Heterogeneidad de los productos en cuanto a niveles de calidad, aunque la mayor parte de la producción y superficie cultivada se concentra en el tomate, el pimiento, la sandía, el melón, la lechuga, el calabacín y el pepino.
- Sector **dinámico**, que evoluciona adaptándose a las nuevas necesidades de los consumidores, a la vez que desarrolla la tecnología e incrementa la inversión en **I +D**.
- Especialización en la exportación.
- Sector con gran **adaptación**. Es un modelo agrícola que ha demostrado ya la fortaleza y capacidad de adaptación que posee

Consciente de la importancia que tiene dicho sector para la economía andaluza, la Junta de Andalucía, se ha involucrado en el sector mediante los siguientes proyectos:

- a. A través de la Consejería de Agricultura y Pesca, ha suscrito un convenio de colaboración con la fundación Tecnova para el diseño del plan Renove de invernaderos. La administración se ha fijado el objetivo de modernizar en los próximos años unas 10.000 hectáreas de superficie de cultivo, lo que supone al menos un 25 por ciento del total.
- b. Reorientación de las ayudas que ya se han dado, con el objetivo de potenciar **proyectos de innovación** y las posibles alianzas estratégicas que surjan desde la oferta. Esta idea se enmarca dentro de las líneas de apoyo que se esperan poner en marcha en el sector, que están caracterizadas principalmente por la activación del Plan de Ayuda a la Agroindustria de Andalucía, para el que ya se han destinado 100 millones de euros, para el primer trimestre de 2009.
- c. Ayudas destinadas a la mejora de la competitividad del sector agroalimentario, para el que se han entregado ayudas, entre otras, para la modernización de las explotaciones agrícolas o la de los regadíos para lo que se ha destinado una partida presupuestaria que asciende a los 80 millones de euros.

3. CÓMO FUNCIONA IOE

IOE es una empresa **integral** de servicios energéticos que abarca **todo el ciclo del negocio**, desde la ingeniería hasta la financiación del proyecto, incluyendo su participación como socio en una nueva sociedad constituida para la explotación de cada proyecto, la Sociedad Vehículo del Proyecto o SVP, facilitando la implantación de los mismos, tanto desde el punto de vista técnico como del administrativo-financiero.

IOE ofrece lo que actualmente no ofrece ninguna otra empresa relacionada con el sector, que hasta la fecha de hoy se limitan a servicios aislados: plantas de cogeneración,

ingeniería, financiación, pero sin cubrir el conjunto total. No existe ninguna empresa que dé forma a todo el conjunto de las actividades.

Por orden de actuación, los servicios a prestar serían los siguientes:

Ingeniería

- Análisis de viabilidad
- Proyecto de construcción
- Dirección de Obra
- Project Management

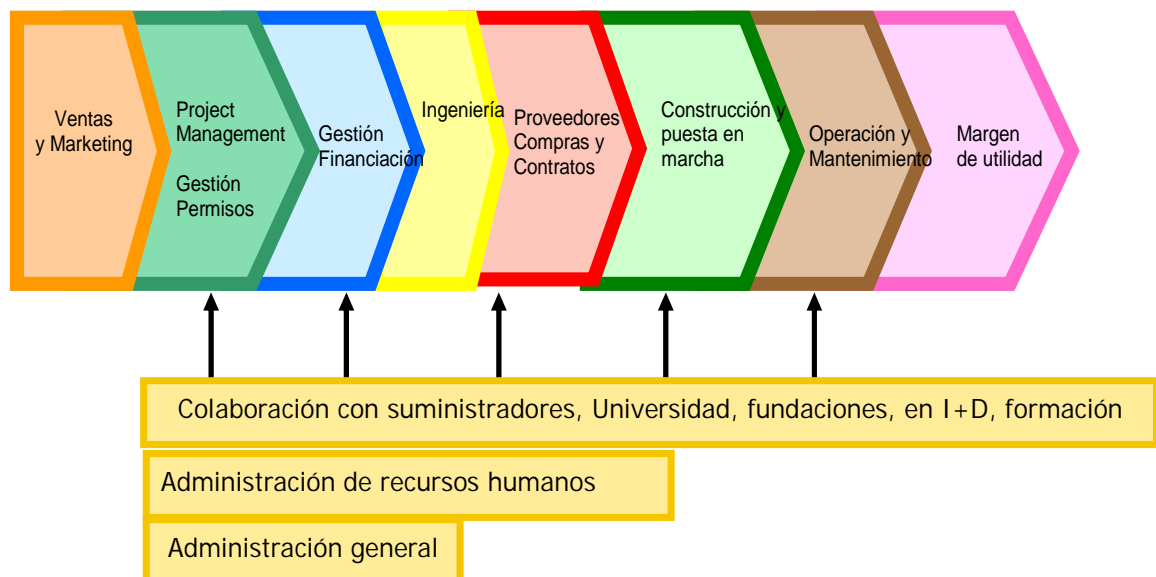
Mantenimiento y Operación

- Esta actividad está cubierta por IOE durante toda la vida del proyecto. A partir de la puesta en funcionamiento y recepción de las instalaciones. Es una actividad de prestación de servicios a las SVP(s) (mantenimiento preventivo/correctivo de la planta e infraestructura asociada).

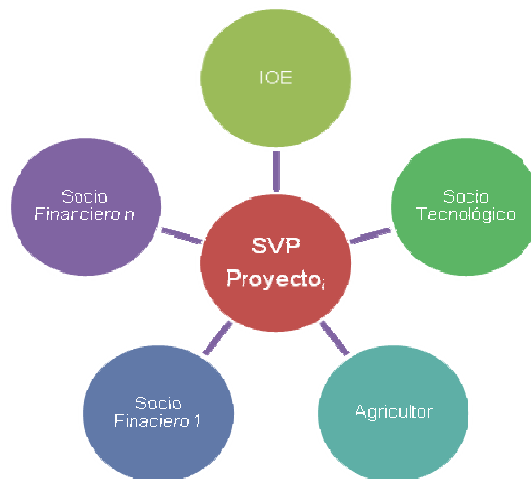
Financiación

- Financiación de los proyectos, participando en la Sociedad Vehículo de Proyecto (SVP) como socio financiero y procurando la participación de otros socios financieros así como un aliado tecnológico.

En términos de la cadena de valor, IOE viene representada por la siguiente figura



El esquema de participación social para un proyecto tipo sería como sigue:



En otras palabras, *IOE no se limita a ser una simple empresa de servicios de ingeniería, sino que da una solución global a la carta para cada invernadero, participando de una nueva sociedad explotadora de la planta, la SVP, a la cual IOE, a su vez, prestará los servicios de Ingeniería, Project Management, Mantenimiento y Operación de las instalaciones.*

IOE queda entonces definida por:

Una Misión

Participar del desarrollo tecnológico de la agricultura intensiva almeriense mediante la promoción, desarrollo, financiación y explotación de proyectos de integración energética en invernaderos

Una Visión

Ser una compañía líder e innovadora en los sectores de los servicios energéticos y la tecnología aplicada al invernadero con el fin de contribuir a la competitividad de las explotaciones agrícolas nacionales sobre los pilares de la productividad, el ahorro, la eficiencia energética y el respeto por el medioambiente.

IOE presenta una serie de características que refuerzan el sentido de su misión y visión

- ✿ Es pionera como empresa de servicios energéticos y Tetrageneración para invernaderos
- ✿ Es una compañía verde, en un entorno donde el cuidado del medioambiente es cada vez más tenido en cuenta por parte del entorno social y político
- ✿ Ofrece Eficiencia Energética en un entorno social, económico y político en el que la necesidad de dar una solución a la dependencia energética actual es un hecho
- ✿ Basa su operativa del negocio en alianzas estratégicas

4. PLANTEAMIENTO DE LOS BUSINESS CASE

Para que el modelo de negocio de IOE sea posible se deben satisfacer anteriormente dos requisitos:

- Que la solución represente un buen negocio para el agricultor independientemente del tipo y modelo de negocio que le plantee la sociedad proveedora de la solución
- Que la solución sea rentable desde el punto de vista del proveedor de energía al agricultor, o lo que es lo mismo, que sea rentable para un inversor particular que desee participar de la sociedad explotadora (la SVP)

BUSINESS CASE 1: EL NEGOCIO PARA EL AGRICULTOR

El agricultor representa a un empresario al que se le venden una serie de productos a **precio de mercado**: calor/frío, electricidad y CO₂.

A este le resulta atractivo en tanto en cuanto esto le supone:

- Un **aumento de la productividad de su cosecha (Kg/m²)**, al poder mantener los parámetros óptimos de temperatura, CO₂ y luz (esta última si el tipo de cultivo lo requiere) durante todo el día y durante todos los días del año.
- Un **aumento del ciclo productivo (tiempo)**, ya que en condiciones normales, y debido al calor estival y las altas temperaturas que se dan bajo plástico, los invernaderos dejan de producir durante más de dos meses, lo cual queda solventado con la producción de frío.
- Un **ahorro en sus costes energéticos** frente a los que tendría si decidiera afrontar cada mejora de manera aislada
- Con el fin de minimizar la variabilidad del aumento productivo debido a la fertilización carbónica, se supone una plantación tipo con un mix de hortalizas que garantice al agricultor una media de productividad si decide cambiar de cultivo en cada campaña.

El agricultor, como empresario que compra unos productos a una SVP, verá, en cualquiera de los casos, una mejora en el rendimiento de su producción, traducido en **un incremento en su cuenta de pérdidas y ganancias de un 36%**.

El caso base de cálculo para el agricultor supone:

- Invernadero tipo Multitunel de 2 Ha con alto nivel tecnológico
- Mix de hortalizas: Tomate 40%/Pimiento 30%/Pepino 15%/ Calabacín 15% de acuerdo con la distribución medio de cultivos en el área geográfica objetivo

BUSINESS CASE 2: EL NEGOCIO PARA EL SOCIO INVERSOR DE LA SOCIEDAD VEHICULO DEL PROYECTO

Este *business case* representa al empresario que invierte en la SVP como socio financiero y que obtendrá un beneficio anual en función del reparto de beneficios de la SVP, como resultado de la venta al agricultor de frío/calor, electricidad y CO₂ además de la venta del excedente de electricidad.

La SVP venderá la electricidad a precio de tarifa y los productos al agricultor a precio de mercado.

Este socio financiero será, además de IOE:

- El propio agricultor
- Socio Estratégico (tecnológico)
- Socio Financiero (Empresas energéticas/IDAE/otros inversores)

El socio financiero, independientemente de quién sea y de lo que aporte, obtendrá, de acuerdo con los escenarios mencionados, los siguientes resultados para una vida útil de 20 años:

30/70 ESCENARIO	TIR (%)
Realista	30%
Optimista	37%
Pesimista	20%

Esta rentabilidad está calculada con un apalancamiento del 30/70. Hay que destacar que las rentabilidades operativas de las SVPs responden a las de proyectos de poligeneración típicos:

100/0 ESCENARIO	TIR (%)
Realista	17%
Optimista	18%
Pesimista	13%

5. ESTRATEGIAS DE ÉXITO

Estrategia de entrada en el mercado energético del invernadero

La mayor barrera de entrada que se encontrará IOE será, sin duda, la socio-cultural. La irrupción del gas en Almería es una novedad. La ruptura de la barrera cultural formará parte de la estrategia comercial que se centrará en **mostrar que el cambio supone un beneficio económico** al agricultor, traducándose en una ventaja competitiva.

Estrategia verde

Por otro lado, la administración y, más en concreto, la administración andaluza, apuestan por las energías más limpias, entre las que se encuentra la cogeneración, como se ha

indicado en el entorno general. Si a ello añadimos el reaprovechamiento de CO₂, IOE puede llegar a ser uno de los **escaparates ecológicos del sector**, tanto por la innovación del producto como por lo políticamente vendible que es.

Los proyectos de IOE suponen una TRIPLE reducción de CO₂:

1. Por utilizar un combustible que genera menor CO₂
2. Por utilizar cogeneración frente a generación de calor más electricidad por fuentes diferentes
3. Por recuperación de CO₂ consumidos por los cultivos

Por ello, otro de los ejes de la empresa debe de ser el factor verde, ecológico, que ayudará a la comercialización de la misma, no solo en el producto, sino en el funcionamiento (cumplimiento de la ISO 14001 y trabajo con proveedores que la cumplan, uso exclusivo de productos en la misma línea, etc.).

Estrategia de servicio al cliente

La **estrategia de empresa de servicios orientada hacia el cliente es indispensable**. IOE no es una mera suministradora o instaladora de equipos; es socio del cliente y como tal debe de transmitir al cliente la **confianza** y el **conocimiento** de tal forma que éste ponga en sus manos la producción de su invernadero, o sea, su propio negocio, su medio de ganarse la vida.

Estrategia de expansión geográfica

La innovación de IOE como empresa que cubre ciclo completo del negocio debe de ser la base para una **rápida expansión como prioridad**, para posicionarse en el mercado antes de que se desarrolle una competencia seria.

Esta expansión deberá de tener en cuenta:

- La extensión del gas natural en nuestro país



- La existencia de cultivos en invernadero, donde Andalucía representa dos terceras partes de la superficie nacional.

COMUNIDAD	HECTAREAS (approx.)
Andalucía	44.500
Murcia	9.100
Canarias	7.500
Comunidad Valenciana	1.735
Total	66.000

IOE planea extenderse a otras zonas donde la economía basada en el cultivo bajo invernadero no era competitiva por razones climatológicas (menos horas de luz y clima notablemente más frío), es decir, en zonas con climatología más cercana a la holandesa

Alianzas estratégicas

Establecer **alianzas estratégicas** con suministradores de renombre y capacitados como puede ser GE Energy Jenbacher Gas, compañía global con amplia experiencia en el desarrollo, fabricación y suministro de los equipos para los invernaderos holandeses, es importante por las siguientes razones:

- Por el hecho de trabajar siempre con los mismos equipos, asegurando la capacitación técnica y el suministro de equipos y de material de mantenimiento
- La exclusividad acordada con IOE nos da solvencia de cara al cliente, aunque haya otras opciones económicamente más rentables a corto plazo en el mercado. Se prioriza la continuidad, la solvencia técnica y profesional de la empresa.
- Dificultamos así que este tipo de proveedor se integre hacia el cliente final.

Otra alianza de carácter estratégico se llevará a cabo con una entidad financiera local, como puede ser Cajamar, que siempre ha estado muy vinculado al sector del invernadero almeriense. Esta entidad financiera sería la encargada de tratar todas las inversiones de IOE

6. PLAN COMERCIAL

Definición del cliente potencial

El cliente potencial se selecciona entre toda la superficie de explotaciones agrícolas de la siguiente forma:



- Empresas o agricultores particulares dedicados a la agricultura intensiva en la provincia de Almería: a corto plazo los municipios de El Ejido por tener suministro de gas en la zona de invernaderos (Almerimar), Roquetas de Mar y Vicar.



- Invernadero de entre 2 -100 Ha del tipo industrial multitúnel o multicapilla
- Se calcula un total de 650 Ha de este tipo con un mercado de 150 - 200 MW en la zona
- El límite tecnológico rentable para estas aplicaciones es de 20 MW.
- Los motores a comercializar como parte de la solución tienen potencias de 1 a 4 MW

- Experiencia previa de incorporación de tecnología al invernadero
- Para el caso base supondremos invernaderos de 2 Ha de superficie agraria útil con unas necesidades energéticas que podrán ser satisfechas por un motor de 1 MW

Análisis de la Competencia

IOE no tiene competidor alguno que explote su mismo modelo de negocio. En estos momentos la única empresa que se dedica con otro enfoque a este tipo de proyectos en la zona de Almería es la Ingeniería ICC que ha desarrollado el único proyecto existente hasta la fecha en la provincia. No obstante, por el momento no se encuentra interesada en la financiación y explotación de las unidades de tetrageneración, ni a salir de la provincia de Almería, como se ha podido comprobar en dos entrevistas mantenidas con ellos.

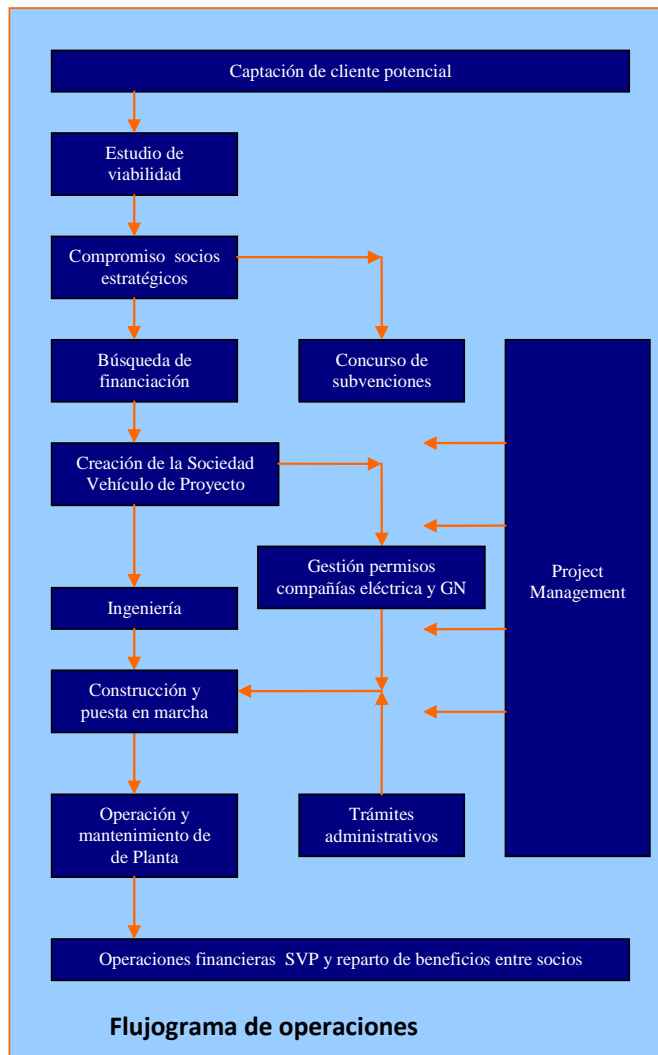
La labor Comercial. El pre-estudio de viabilidad

Una vez captado el cliente, IOE preparará una previsión de flujos de fondos, periodo de retorno de la inversión y rentabilidad para el agricultor elaborando y mostrándole claramente el impacto que tiene en sus cuentas la nueva situación, teniendo en cuenta los siguientes factores:

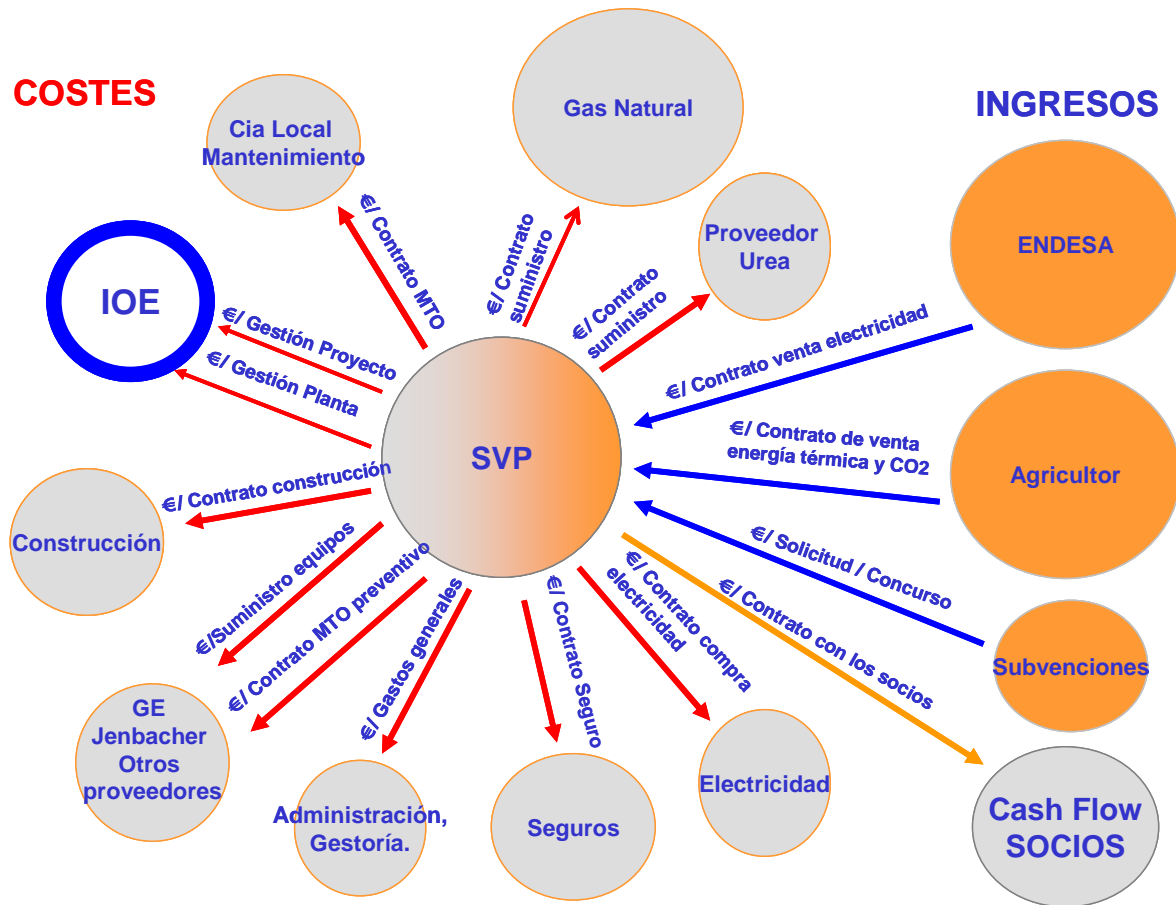
- Incrementos de productividad atribuibles a la solución de tetrageneración
- Aumento de costes de producción debido a la compra de energía calorífica, frigorífica y CO₂
- Previsión de precios de las hortalizas en origen
- Plan de siembra histórico y previsto en los próximos periodos
- Características individuales del invernadero donde se implantará la solución
- Porcentaje de participación del agricultor en la sociedad vehículo del proyecto.

7. PLAN DE OPERACIONES

Las operaciones llevadas a cabo por IOE una vez captado el cliente quedan reflejadas en el siguiente Diagrama de Flujo



En virtud de esta secuencia de operaciones IOE obtiene sus ingresos y afronta sus costes desde la manera mostrada en la siguiente figura.



Basado en el anterior esquema de funcionamiento

1. El agricultor

2. **Socios Tecnológico:** GE Jenbacher, dentro de la alianza estratégica, por ejemplo. La participación de éstos se limitaría entorno al 5% del capital a aportar necesario.
3. **Socio Energético/Financiero:** los socios potenciales son las empresas de servicios energéticos, subsidiarias de las grandes empresas de energía, contando, en consecuencia, con un interesante respaldo financiero. De igual manera el Instituto para la diversificación de la Energía y el Ahorro (IDAE) participa como socio mercantil de varios proyectos de producción de energía descentralizada por lo que esta opción será explotada siempre que sea oportuno.
4. **Entidades financieras** que aseguren un Project Finance global para todos los proyectos: Cajas de Ahorro como Cajamar están muy ligadas al sector del invernadero, financiando a los empresarios en investigaciones en el sector. El IDAE también puede intervenir en esta línea como entidad financiera (en el anterior apartado hablamos del IDEA como socio) al disponer de créditos pre-concedidos para cogeneraciones de menos de 2 MW si se cumplen las condiciones de su línea de financiación

La planta de tetrageneración

El plan de operaciones recoge información detallada sobre la infraestructura objeto de los proyectos. De manera muy general, una planta tipo de tetrageneración estará formada

- Una sala de máquinas de unos 200 m²
- Un motor a gas natural de cogeneración 1 MWe de electricidad y energía térmica (disponible para calor y frío)
- Una unidad que permite la limpieza de los gases de combustión purificando el CO₂
- Una planta enfriadora de absorción que permite generar potencia frigorífica
- Acometida de gas natural
- Depósito de agua caliente/fría
- Red de distribución de agua caliente, agua fría y CO₂
- Unidad de control de clima (temperatura, CO₂ y luz si se requiere)



Aspecto de la sala de máquinas

Operación y Mantenimiento de las instalaciones

Como complemento de la labor de ingeniería-Project Management clásica que queda suficientemente desarrollada en el Plan de Operaciones, ya se ha mencionado con

anterioridad que IOE ofrece el servicio de mantenimiento de la planta de cogeneración y de su infraestructura asociada. La planta de cogeneración es, sin duda, el corazón del negocio. De su buen funcionamiento dependen los parámetros de funcionamiento del invernadero de nuestro cliente –temperatura, humedad relativa, CO₂, luz-, y, por tanto, el negocio del cliente.

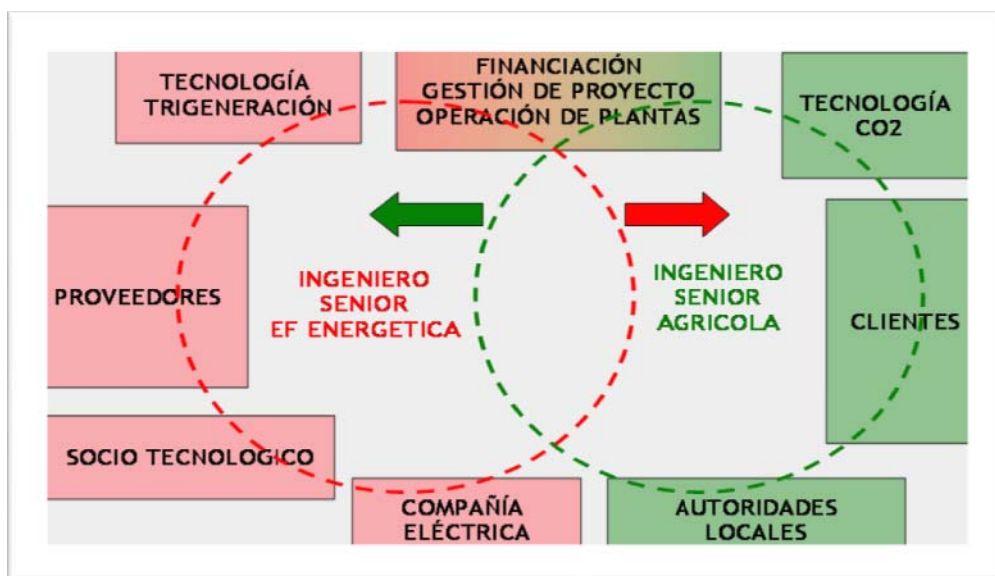
La SVP contratará directamente el mantenimiento preventivo y de grandes reparaciones en los equipos a la empresa suministradora GE Jenbacher, con la que se firmará un contrato de colaboración, basado en una alianza estratégica de exclusividad de sus equipos.

El mantenimiento de la infraestructura asociada al invernadero no exige ninguna especialización ni requiere de una compañía altamente cualificada. Es un trabajo de mantenimiento preventivo/correctivo que IOE **subcontratará a una empresa de servicios local** en base a un contrato anual de servicios que se firmará para cada invernadero.

8. PLAN DE RECURSOS HUMANOS

La estructura organizativa de IOE se caracteriza por su flexibilidad. Los miembros de la plantilla colaborarán en prácticamente todas las tareas como corresponde a una empresa de este tamaño, aunque desde el principio se localizarán dos áreas funcionales a las que se les asignará un ingeniero sénior a cargo de las mismas:

- El área de Eficiencia Energética
- El área de Ingeniería Agrícola

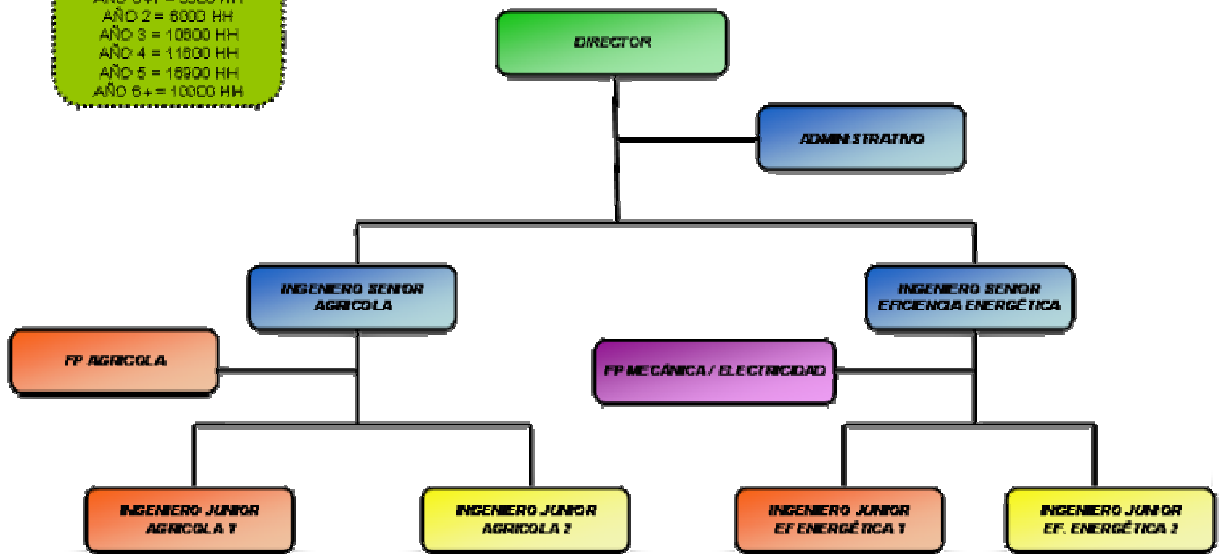


En la primera etapa de arranque de la empresa, el ingeniero en Eficiencia Energética ejercerá a su vez de Director de IOE debido a la carga y carácter del trabajo inicial, con unos recursos y proyectos limitados. Tal y como se indica en el plan de negocios, a partir del año 2, el volumen de contratación y operaciones requerirá de una figura de director dedicado full-time al desempeño de su misión.

El organigrama de la empresa, y su desarrollo en el tiempo sería el siguiente:



PROYECCIÓN DE HORASHOMBRE
 AÑO 0+1 = 3300 HH
 AÑO 2 = 6000 HH
 AÑO 3 = 10500 HH
 AÑO 4 = 11500 HH
 AÑO 5 = 16900 HH
 AÑO 5+ = 10000 HH



IOE será dirigida bajo criterios de liderazgo, modernidad, motivación, respeto, espíritu de equipo, fidelidad y competencia interna.

Selección e incorporación de los mejores profesionales en cada posición.

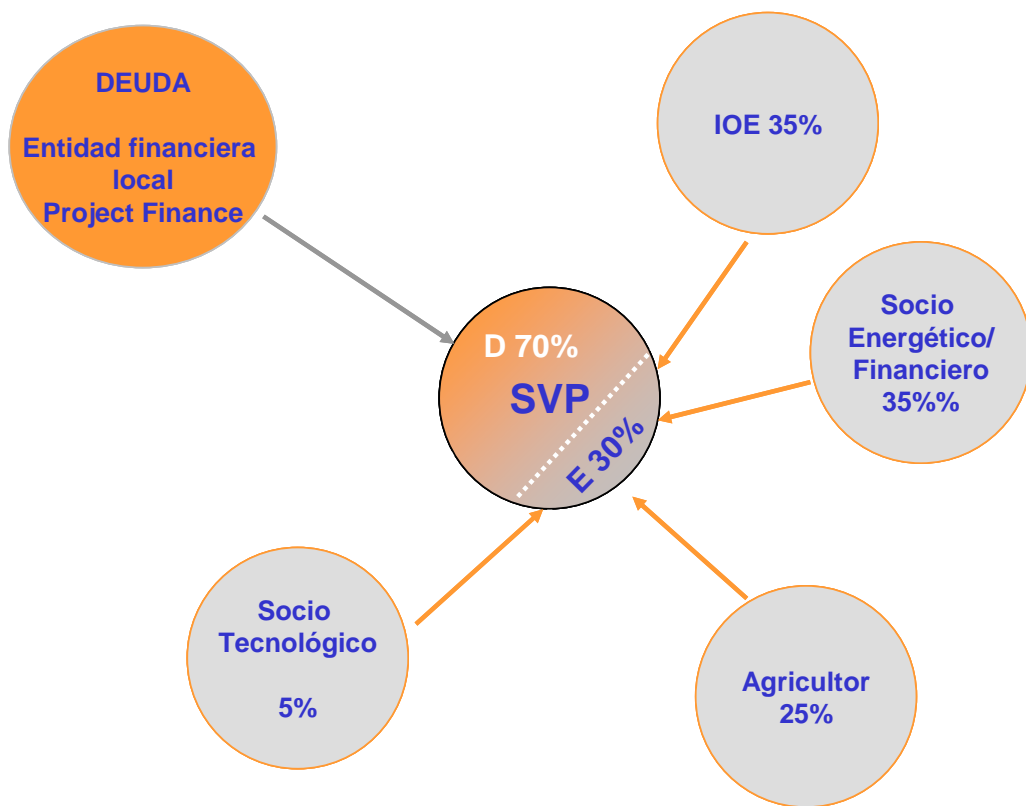
Toda la actividad de las personas que conforman la empresa estará orientada a los resultados, el servicio al cliente y la calidad integral.

Todas las posiciones de la empresa son muy importantes, por lo que se tendrá especial cuidado en no infravalorar ningún proceso de selección e incorporación.

9. PLAN DE FINANCIACION

La estructura de financiación

IOE planea cerrar una alianza con una entidad financiera local para que las SVPs constituidas reciban financiación del tipo Project Finance por el montante total de la financiación de los 31 proyectos previstos en los primeros 5 años. Dada la predictibilidad y seguridad de los flujos de caja que generan los SVPs, se prevé que la Caja Local apruebe una estructura financiera del 70% de deuda y 30% fondos propios. El montante de inversión cubierto por el Project Finance asciende a 43 millones de euros repartidos en los cinco primeros años de vida.



De esta manera IOE participará con el 35% de las inversiones propias en cada SVP. De acuerdo con el caso base propuesto ese 35% de inversión equivale a unos 190.000 euros por proyecto.

A su vez IOE se ha simulado con una estructura de deuda menos agresiva aguas arriba, un 50%/50%, en sus 5 primeros años de existencia.

Escenarios de valoración

El plan financiero contempla tres escenarios –optimista, realista y pesimista-, diferenciados por el volumen de contratación obtenido en el transcurso de los primeros 5 años de vida de IOE y por pequeñas variaciones en los flujos de caja provenientes de las SVPs

No obstante es se hace obligado mencionar que **el escenario realista ha sido de marcado carácter conservador**, no habiendo tenido en cuenta en ningún momento:

- las subvenciones existentes –muchas de ellas a fondo perdido-, que en algún momento pueden llegar a representar el 15% de la inversión
- la contratación de nuevos proyectos a partir del año 6, o sea, se ha considerado la actividad de las ventas durante los primeros 5 años de vida del negocio y los rendimientos generados por las plantas durante los 20 años de explotación siguientes

En el caso más que probable en el que tuvieran lugar esas subvenciones, en mayor o menor medida, representarían una mejora considerable del escenario planteado, además de los contratos adicionales a partir del año 6.

BUSINESS CASE: IOE

Este Business Case es el objeto del proyecto de inversión, **una vez constatada la rentabilidad y atractivo del negocio tanto para el agricultor (Business Case 1) como para el socio financiero de la SVP (Business Case 2)**. Además de lo ya expuesto en el presente Resumen Ejecutivo, detalladamente documentado y explicado en los diferentes planes (de operaciones, de MKT, de RRHH, etc.), para el plan financiero de IOE se han considerado las siguientes hipótesis:

- ✓ Proyectos realizados durante los primeros 5 años
- ✓ Vida útil de las plantas (duración de las SVPs): 20 años
- ✓ Periodo de cálculo: 25 años
- ✓ Inversión total SVP: 2.000.000 €
- ✓ Participación en la SVP: 35%

ESCENARIOS DE VENTAS	año	1	2	3	4	5
VENTAS escenario realista						
Número de proyectos captados	nº	1	3	7	8	12
Proyectos acumulados	nº	1	4	11	19	31
Potencia a instalar	MW	1	3	7	8	12
VENTAS escenario optimista						
Número de proyectos captados	nº	1	3	7	12	16
Proyectos acumulados	nº	1	4	11	23	39
Potencia a instalar	MW	1	3	7	8	12
VENTAS escenario pesimista						
Número de proyectos captados	nº	0	1	2	3	2
Proyectos acumulados	nº	0	1	3	6	8
Potencia a instalar	MW	0	1	2	3	2

Para estas hipótesis de ventas, se considera un proyecto financiado con un coste de deuda del 6% para un plazo de 10 años, manteniendo durante los 5 primeros años un valor de E/(D+E) entorno al 50%.

A continuación se pueden ver las cuentas de resultados y balances para estos años en el escenario realista:

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Participación en SVP como socios		35%	35%	35%	35%	35%	35%
Ingresos provenientes de las plantas	k€	-	-	37	178	533	1.053
Ingresos gestión proyecto		-	127	400	956	1.164	1.728
Ingresos gestión planta		-	-	31	125	347	608
TOTAL INGRESOS IOE	k€	0	127	468	1.259	2.044	3.389
VARIACIÓN INTERANUAL INGRESOS				269%	169%	62%	66%
INGRESOS OPERATIVOS		-	127	431	1.081	1.511	2.336
COSTES OPERATIVOS	k€	103	202	210	432	534	638
COSTES FINANCIEROS	k€	1	6	25	75	131	210
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS - BA	k€	-103	-	82	195	574	846
IMPUESTOS	35%	-	-	4	201	296	521
RESULTADO OPERATIVO - BDI	k€	-103	-	82	192	373	550
INGRESOS SVPs	k€	-	-	37	178	533	1.053
IMPUESTOS	0%	-	-	-	-	-	-
RESULTADO SOCIEDADES	k€	-	-	37	178	533	1.053
Sociedades extinguidas		-	-	-	-	-	-
BENEFICIO NETO	k€	-	103	-	82	229	552
						1.083	2.020

BALANCE DE SITUACIÓN

Activo	k€	0	1	2	3	4	5
Inmovilizado financiero (Inversión SVP)		0	192	796	2.238	3.986	6.587
Amortización Acumulada		0	0	0	0	0	0
Inmovilizado inmaterial no amortizable		0	0	0	0	0	0
Tesorería		23	21	20	55	63	73
Total Activo		23	213	816	2.293	4.049	6.660
	k€						
Pasivo							
Ampliación de capital (kEuros)		12	178	58	100	0	0
% Beneficio a reservas		0%	0%	100%	100%	75%	64%
E (fondos propios)		11	107	393	1.045	1.861	3.163
Capital		114	292	350	450	450	450
Reservas		-	-	229	780	1.596	2.898
Resultados Negativos Ejercicios Anteriores		-	-103	-185	-185	-185	-185
Pérdidas		-103	-82	-	-	-	-
D (Deuda)		12	106	422	1.248	2.188	3.497
Deuda acumulada LP		0	101	430	1.291	2.319	3.735
Pago deuda a LP		-	-	-10	-43	-131	-238
Pago deuda a CP		-	-4	-3	-2	-	-
Créditos a corto		9	9	5	2	-	-
Total Pasivo		23	213	816	2.293	4.049	6.660

El estado de flujos de caja libre nos depara los siguientes resultados

IOE con DEUDA		
VAN	13%	9.923
(K€)		
TIR (%)		71%
PAY BACK		5,3 años

En el caso de no recurrir a ninguna deuda y ser financiada totalmente con recursos propios, obtendríamos los siguientes resultados:

IOE con Recursos Propios		
VAN	13%	9.415
(K€)		
TIR (%)		42%
PAY BACK		6,5 años

En los otros escenarios, éstos son los resultados:

Escenario	Optimista	Pesimista	
VAN 13% (k€)	13.826	143	Financiación con deuda. Estructura financiera 50/50
TIR (%)	107%	15%	
PAY BACK	3.6 años	14.3 años	
VAN 13% (k€)	12.279	36	Financiación con Recursos Propios
TIR (%)	57%	13%	
PAY BACK	6 años	14.5 años	

Cualquier socio inversor de IOE, verá, por tanto, un rendimiento a su inversión de un TIR que variará entre un 42% y un 72%, en función del endeudamiento que adopte la empresa para un escenario realista-conservador.

Para los otros escenarios, y manteniendo la filosofía conservadora, las rentabilidades variarían de la siguiente forma:

Escenario	Optimista	Pesimista	
TIR (%)	106%	15%	Financiación con deuda. Estructura financiera 50/50
TIR (%)	57%	13%	Sin recurrir a deuda externa

10. PLAN DE IMPLANTACION

El esquema para cada proyecto de creación y puesta en marcha de una SVP es como sigue, con una duración de media de poco más de un año.

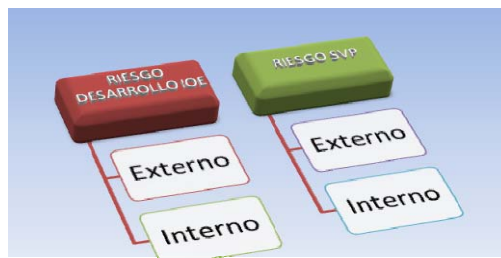
N°	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	4e trimestr	1er trimestr	2e trimestr	3e trimestr	4e trimestr	1er									
					Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
1	FASE 0: Obtención del proyecto	51 jours	Jeu 10/1/09	Sam 11/28/09	■														
7	FASE 1: Arranque del proyecto	30 jours	Sam 11/28/09	Ven 1/1/10		■													
10	FASE 2: Autorizaciones, subcontratación y financiación adicional	355 jours	Sam 11/28/09	Ven 1/7/11	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	FASE 3: Ingeniería	115 jours	Sam 11/28/09	Jeu 4/8/10	■	■	■												
23	FASE 4: Compras y contratos	310 jours	Sam 11/28/09	Mer 11/17/10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
35	FASE 5: Construcción	220 jours	Jeu 4/8/10	Jeu 12/16/10			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
41	FASE 6: Comisionado y puesta en marcha	23 jours	Jeu 12/16/10	Mar 1/11/11															■

En el Plan de Implantación de IOE que se indica en la tabla siguiente se puede observar cómo los 6 primeros meses se emplean en el lanzamiento de la empresa, con la idea de desarrollar y consolidar el negocio durante el segundo y tercer año, culminando en el cuarto, según el plan previsto. Es en este cuarto año cuando se iniciará, basándose en los resultados obtenidos en el poniente almeriense, la **expansión comercial al invernadero murciano**, donde el desarrollo sería mucho más rápido y efectivo gracias al conocimiento del negocio adquirido durante los 4 años anteriores.

PLAN DE IMPLANTACIÓN IOE	Año 1						Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6				
Acuerdos & Trámites de constitución	■	■								
Acuerdo Socio Tecnológico		■								
Logística (oficina, vehículos, etc.)	■									
Campaña de MKT		■	■	■	■	■				
Desarrollo & Consolidación en Almería		■	■	■	■	■	■	■	■	
Expansión a Murcia									■	■

11. PLAN DE CONTINGENCIAS

A continuación se resumen los riesgos –internos y externos- que pueden poner en peligro el desarrollo del negocio de IOE, tanto como empresa como socio de la SVP.



Riesgo para IOE	Acciones
INTERNOS	
Deficiencias en el servicio de mantenimiento al cliente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Multifuncionalidad de los ingenieros ✓ Plan de Mantenimiento ✓ Seguros contratados
Riesgos de Tesorería	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acceso a una línea rápida de financiación a corto plazo
EXTERNOS	
Competencia externa a corto-medio plazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alianza Estratégica con un Socio Tecnológico ✓ Anticipar diversificación geográfica (Murcia, Huelva)
Competencia externa a largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparar el camino para una diversificación geográfica ✓ Penetración en mercados ya existentes modificando el producto ✓ Nuevos mercados ✓ Combinación de nuevos productos y otros mercados

Riesgo para IOE como socio de SVP	Acciones
INTERNOS	
Incumplimiento del Subcontratista en la ejecución de las obras	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modalidad de contrato llave en mano con cláusulas que aseguren el cumplimiento de los plazos y calidades
Riesgos de Operación de la planta	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seguros de operación ✓ Garantías del socio tecnológico
Riesgo de exceso de coste en las operaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ de costes de operación, gestión integral de la operación por IOE
Cierre de la explotación agrícola por parte del agricultor	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prever las indemnizaciones de socios por casos de Fuerza Mayor para el agricultor
Cierre del negocio por caída de los	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asesorar al agricultor y dotarle de

beneficios de la explotación	instrumentos que le permitan plantear una diversificación de producto dentro del invernadero
Salida del socio financiero	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elección de socios financieros de bajo riesgo, siempre que sea posible tratar de cerrar acuerdos de aporte de capital por el IDAE ✓ Búsqueda continuada de nuevos socios financieros
EXTERNOS	
Variabilidad de las tarifas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrada en vigor del Real Decreto 661/2007 para mejorar la retribución de aquellas tecnologías menos maduras, como la cogeneración ✓ Incluir en el contrato con el agricultor la revisión del precio de la energía térmica calorífica y frigorífica vendida con la tarifa del gas natural para que la SVP no se resienta excesivamente por esos conceptos.
Competencia externa a largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparar el camino para una posible diversificación ✓ Penetración en mercados ya existentes modificando el producto ✓ Nuevos mercados ✓ Combinación de nuevos productos y otros mercados

12.CONCLUSIONES

Estamos seguros de que el potencial inversor que comenzó a leer este Resumen Ejecutivo hace unos minutos habrá visto las necesidades del agricultor de invernaderos satisfechas gracias al modelo ideado por los promotores de IOE y, por consiguiente la oportunidad de formar parte de IOE por los siguientes motivos:

- ✓ **IOE plantea un modelo de negocio innovador, como representa la fertilización por CO₂, de riesgo acotado y susceptible de ser ampliado a otras geografías en las que existan cultivos bajo invernadero de las características descritas en este documento.**
- ✓ **Sus proyectos tienen un claro componente de sostenibilidad con beneficio para el medio ambiente.**
- ✓ **IOE se involucra como partner en los proyectos que acomete y por consiguiente busca la mejora de la productividad y de la competitividad de sus clientes y por tanto también la de la zona en que operará.**
- ✓ **Busca, a través de las correspondientes alianzas estratégicas, estar en la punta de lanza de los desarrollos tecnológicos de aplicación al mundo de los invernaderos y sus cultivos.**
- ✓ **Los proyectos que acometerá ofrecerán una alta rentabilidad tanto a los socios que puntualmente participen en las SVP como a los inversores directos en IOE (TIRES estimadas del 30% y 75% respectivamente)**