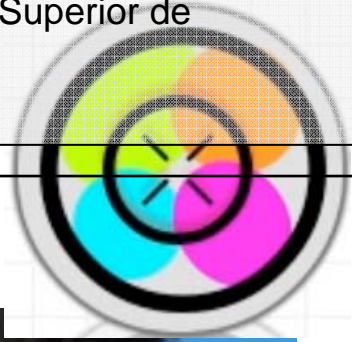


II Concurso de Proyectos de Ingeniería "Proyecta tu Futuro".  
Convocado por la Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Huelva  
(modalidad **Ada Lovelace**)



**PROYECTO:**  
**COGENERACIÓN DE**  
**ENERGÍA EN LA**  
**CONVERSIÓN DEL CO<sub>2</sub>**



CIFP  
Profesor  
Rdíguez. Casado

**ALUMNOS:**

- ♦ David Ayllón González de la Aleja.
- ♦ Isabel Álvarez González.
- ♦ Javier Morán Palacios.
- ♦ Rafael Valencia Jaraba.
- ♦ Antonio Infante Martín.

*Tutor: Ana Belén Goyenechea Lozano*  
*Colaborador: Sergio Rdguez. Escobar*





# ÍNDICE.

1. **INTRODUCCIÓN.**
2. **JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITO DEL PROYECTO.**
3. **OBJETIVOS DEL PROYECTO.**
4. **METODOLOGÍA DEL PROYECTO.**
  - 4.1. Recopilación y estudio de documentación.
  - 4.2. Elaboración de las etapas y diagrama del proceso.
  - 4.3. Diseño del sistema.
  - 4.4. Búsqueda de equipos.
  - 4.5. Fabricación del sistema y su adaptación.
  - 4.6. Estudio de la producción de HIDRÓGENO.
  - 4.7. Estudio de la producción de METANO.
  - 4.8. Valoración del sistema.
5. **RESULTADOS FINALES QUE SE ESPERAN OBTENER.**
6. **DIFUSIÓN PREVISTA DEL PROYECTO.**

# MEMORIA DESCRIPTIVA.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Los alumnos del Ciclo Grado Superior de TÉCNICO SUPERIOR EN MANTENIMIENTO DE EQUIPO INDUSTRIAL, en colaboración con alumnos del Ciclo de Grado Superior de TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD, perteneciente al Centro Integrado de Formación Profesional “Profesor Rodríguez Casado”, ubicado en el Campus Universitario de la Rábida, de la localidad de Palos de la Frontera (Huelva).

En relación al **II Concurso de Proyectos de Ingeniería “PROYECTA TU FUTURO”**, convocado por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva en la modalidad **Ada Lovelace**.

Presentan el siguiente Proyecto de Investigación y Desarrollo:

**“COGENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA CONVERSIÓN DEL CO<sub>2</sub>”**

## 2. JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITO DEL PROYECTO.

El dióxido de carbono es uno de los gases de efecto invernadero, que contribuye a que la Tierra tenga una temperatura habitable, siempre y cuando se mantenga dentro de un rango determinado. Sin dióxido de carbono, la Tierra sería un bloque de hielo. Por otro lado, un exceso de dióxido de carbono acentúa el fenómeno conocido como efecto invernadero, reduciendo la emisión de calor al espacio y provocando un mayor calentamiento del planeta

En los últimos años la cantidad de dióxido de carbono ha aumentado mucho y eso contribuye, según el consenso científico, al calentamiento global del clima planetario.

En los últimos años la cantidad de dióxido de carbono ha aumentado mucho y eso contribuye, según el consenso científico, al calentamiento global del clima planetario.

Existen gases de efecto invernadero que son parte de la composición normal de la atmósfera. Sin embargo, actividades como la quema de combustibles fósiles emiten gases (especialmente, dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>) en cantidades significativas y la generalidad de los científicos considera que, como consecuencia, se está provocando un calentamiento global.

El CO<sub>2</sub> se genera en los procesos de combustión de hidrocarburos de automóviles y calefacciones industriales, antracita y hulla de las centrales térmicas, turba de las chimeneas, incendios forestales y, en menor proporción, del gas.

Con lo expuesto anteriormente, este proyecto busca fomentar el conocimiento de las energías renovables, la sostenibilidad medio ambiental con la recuperación de residuos, así como el funcionamiento de los distintos procesos químicos-industriales y tecnológicos.

### **3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.**

Con este proyecto se pretende fomentar la interdisciplinidad entre alumnos de distintas Familias Profesionales. Contribuyendo así, al intercambio de conocimientos, aptitudes y actitudes. Fomentando la lluvia de ideas desde distintos puntos de vista y observación.

Se pretende crear conciencia en el uso de los recursos de los que disponemos, así como de la conservación del medio ambiente.

Alcanzar un doble objetivo ambiental: de una parte la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos y, de otra la obtención de energías renovables a través de éstos.

Con el estudio se pretende abrir una vía en la investigación y posible reducción de las emisiones a la atmósfera de CO<sub>2</sub> que tantos problemas causa actualmente.

Intentar nuevos rendimientos a través de la cogeneración de procesos industriales y comerciales, potenciando así la idea de la conservación del medio ambiente como elemento expansivo en las empresas y no como media restrictiva.

Con todo lo expuesto se pretende construir un reactor mezclador de CO<sub>2</sub>, proveniente de la combustión, con aportación de H<sub>2</sub>, proveniente de un proceso electrolítico. De esta mezcla se pretende obtener metano para utilizarlo como combustible en la generación de energía.



## 4. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.

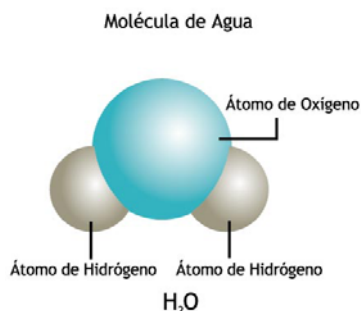
El proyecto se realizará en varias fases:

- 1ª.- Recopilación y estudio de documentación.
- 2ª.- Elaboración de las etapas y diagrama del proceso.
- 3ª.- Diseño del sistema.
- 4ª.- Búsqueda de equipos.
- 5ª.- Fabricación del sistema y su adaptación.
- 6ª.- Estudio de la producción de HIDRÓGENO.
- 7ª.- Estudio de la producción de METANO.
- 8ª.- Valoración del sistema.

### 4.1. Recopilación y estudio de documentación.

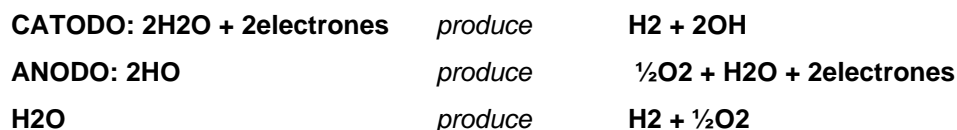
A través de distintas fuentes de información recopilamos y estudiaremos las distintas informaciones relacionadas con los procesos que se darían en nuestro proyecto.

#### ⊙ **Electrólisis del agua.**

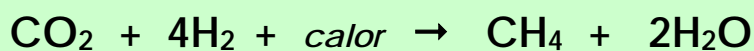


La electrólisis del agua consiste en un proceso electroquímico en el cual el agua se divide en **Hidrógeno** y **Oxígeno**. La electrólisis consiste en pasar **corriente eléctrica** por medio de dos electrodos, un **cátodo** que es el negativo y un **ánodo** que es el positivo. Al someter a la sustancia a la corriente ambos electrodos presentarán desprendimiento de gases, por el cátodo se desprende el gas Hidrógeno, mientras que por el ánodo se desprenderá el gas Oxígeno. Lo expresado anteriormente se puede escribir de la siguiente forma.

Reacciones:



Por otro lado, la aportación de hidrógeno al CO<sub>2</sub>, a una determinada temperatura, producirá la siguiente reacción:





#### 4.2. Elaboración de las etapas y diagrama del proceso.

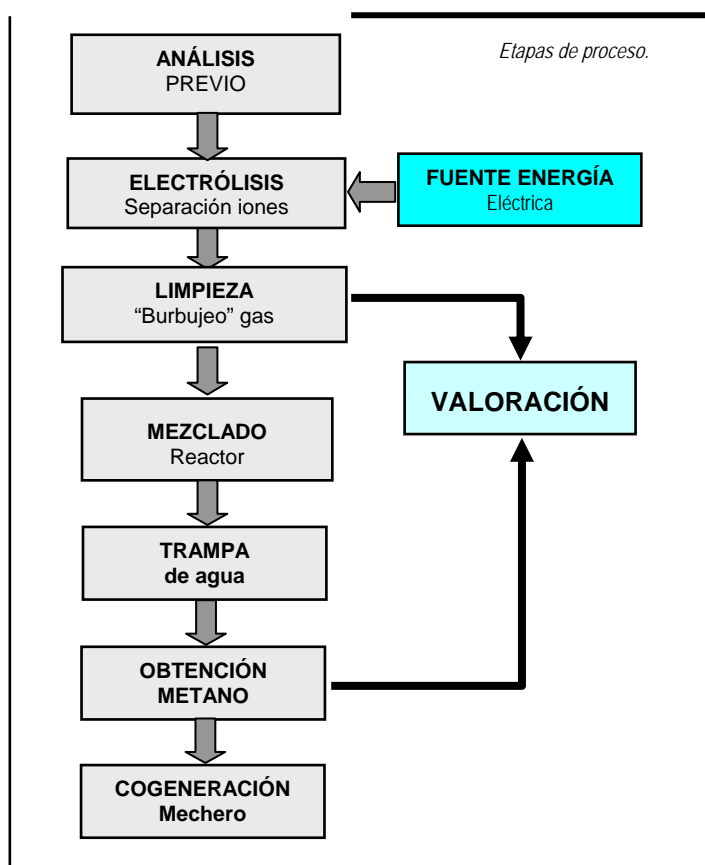
Nuestro proyecto se basa en la **PRODUCCION DE ENERGIA MEDIANTE LA COGENERACIÓN DE CO<sub>2</sub>**, a través de las **EMISIONES PRODUCIDAS POR LOS MOTORES DE COMBUSTION**. La mayor parte de los elementos empleados en la construcción y adaptación de este sistema, los elementos a utilizar serán en la medida de lo posible reciclados.

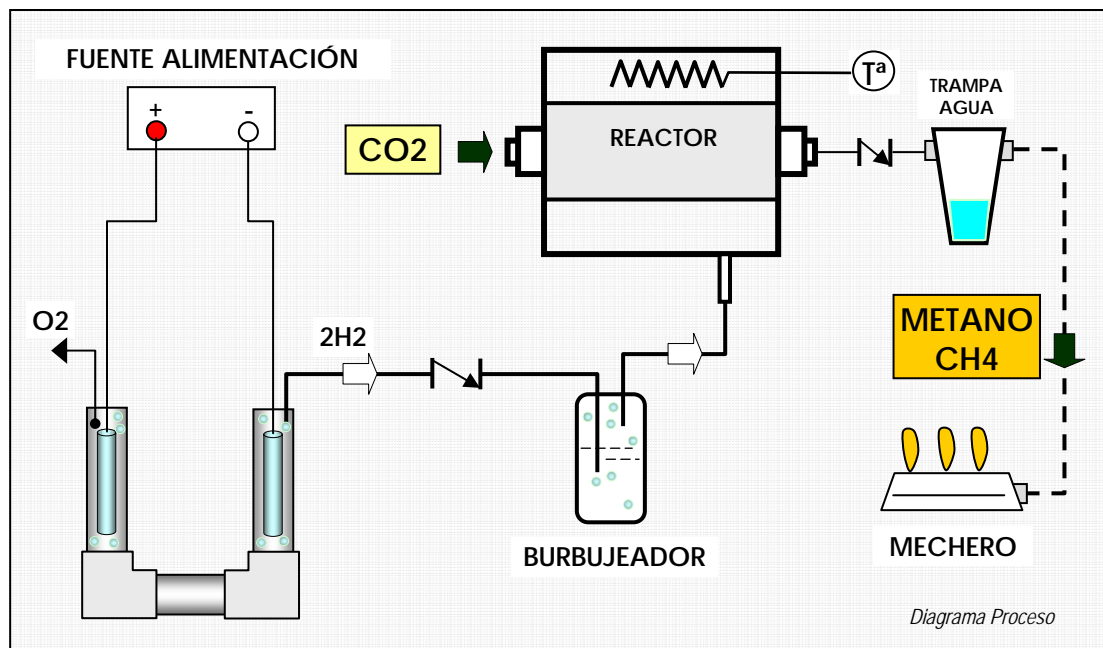
Fabricaremos un reactor en aluminio, obtenido de la fundición de latas de refrescos, en el que se mezclará CO<sub>2</sub> con aportación de H<sub>2</sub>, a una temperatura de 335° C aproximadamente.

Para la generación de hidrógeno, construiremos un dispositivo en tubos de metacrilato con electrodos cilíndricos de acero inoxidable 316L.

Emplearemos un burbujeador para la limpieza del hidrógeno producido, así como para la reducir los riesgos de explosión.

El proyecto se definirá en los siguientes diagramas de etapas y de proceso:





#### 4.3. Diseño del sistema de producción.

Una vez estudiados las etapas y diagrama del proceso, la fase previa a la construcción del sistema es la recopilación de todos los elementos posible para la construcción de la misma. Con ello, podremos tomar medidas reales de los equipos, para realizar una ubicación virtual de éstos, haciéndonos una idea más clara del montaje del sistema.

#### 4.4. Búsqueda de equipos.

Como se ha mencionado en puntos anteriores, la mayor parte de los elementos empleados en la fabricación de este sistema, son elementos ya utilizados y algunos de ellos destinados a chatarra y basura.

Con este proyecto, buscamos la cultura del reciclaje y el aprovechamiento de los elementos, para así tener un sistema ecológico y sostenible con el medioambiente, reportando a su vez un ahorro económico y un ejercicio de ingenio en la búsqueda de recursos.

#### 4.5. Fabricación del sistema y su adaptación.

Después de analizar y estudiar la documentación, partiendo del diagrama de flujo del proceso y realizada la búsqueda de materiales. Pasamos a la fabricación del sistema y su adaptación entre los distintos elementos que intervienen en el proceso.

- 1.- Reactor mezclador.
  - 1.1. Bloque de aluminio de latas de refrescos.
  - 1.2. Mezclador.
  - 1.3. Resistencia.



- 2.- Electrolizador.
  - 2.1. 3 tubos metacrilato.
  - 2.2. 2 tubos en inoxidable 316L, como electrodos.
- 3.- Trampa de agua.  
Botella de agua mineral con tapón estanco.
- 4.- Burbujeador.  
Botella de agua mineral con tapón estanco.
- 5.- Conexiones eléctricas.
  - 5.1. Conexión del electrolizador con activación independiente.
  - 5.2. Aportación de energía eléctrica desde fuente alimentación.



#### 4.6. Estudio de la producción de HIDRÓGENO.

Una vez ensamblados todos los elementos que forman parte del sistema de producción ideado. Realizaremos las distintas operaciones necesarias para la observación de la "producción de hidrógeno" que se realiza en el proceso.

Cantidad de CO <sub>2</sub>		
Cantidad de H <sub>2</sub> O		
Volumen de H <sub>2</sub>		
Volumen de O <sub>2</sub>		
Proporción entre el H <sub>2</sub> y O <sub>2</sub>		
Voltaje empleado		
Rendimiento de la reacción (producción gas/tiempo)	Producción O <sub>2</sub>	
	Producción H <sub>2</sub>	
Catalizado empleado (si procede)		
Cantidad de catalizador (si procede)		
Tiempo conectado a fuente alimentación		

#### 4.7. Estudio de la producción de METANO.

Una vez obtenido realizada la mezcla entre el CO<sub>2</sub> y el H<sub>2</sub>, pasaremos al estudio del gas obtenido.

Cantidad de CH <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> O		
Volumen de CH <sub>4</sub>		
Volumen de H <sub>2</sub> O		
Proporción entre el CH <sub>4</sub> y H <sub>2</sub> O		
Voltaje empleado		
Rendimiento de la reacción (producción gas/tiempo)	Producción CH <sub>4</sub>	
	Producción H <sub>2</sub> O	
Temperatura		
Tiempo conectado a fuente alimentación		

#### 4.8. Valoración del sistema.

El proyecto se encuentra aún en la fase teórica esperando estar concluido los análisis y estudio el día de la presentación.

## 6. RESULTADOS FINALES QUE SE ESPERAN OBTENER.

Con este proyecto se pretende una transferencia absoluta de conocimientos en la cogeneración; conocimientos en la optimización de recursos en el proceso de reciclaje; conocimientos del proceso químico-industrial y la obtención de datos.

## 7. CONCLUSIÓN.

Con lo expuesto anteriormente este grupo de alumnos además de haber adquirido nuevos conocimientos y ampliación de su conciencia medioambiental, espera difundir la idea de la sostenibilidad a través de la optimización de recursos.