

# Proyecto Fin de Carrera

Base de datos de centrales eléctricas de  
biomasa aplicada a una página web

Autor

Sergio Aznar Hernández

Director y ponente

Antonio Montañés Espinosa

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2015



# ÍNDICE

<b>PARTE I: INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
1. OBJETIVO DEL PROYECTO	8
2. JUSTIFICACIÓN	9
3. ANTECEDENTES	10
3.1. ESTADO DE LA TÉCNICA	10
3.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIOMASA EN ESPAÑA	13
3.2.1. PER 2011-2020	14
3.2.2. INTRODUCCIÓN DEL BIOGAS EN LAS REDES DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL	18
3.2.3. REAL DECRETO DEL 27 DE ENERO DE 2012	19
3.4. ENERGÍAS RENOVABLES MÁS IMPORTANTES	20
3.4.1. CENTRALES SOLARES	20
3.4.2. CENTRALES EÓLICAS	21
3.4.3. CENTRALES HIDRAULICAS	22
4. TIPOS DE COMBUSTIBLE	23
4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE COMBUSTIBLE	26
 <b>PARTE II: BASE DE DATOS</b>	 <b>30</b>
5. INTRODUCCIÓN	31
6. COMPARATIVA ENTRE GESTORES DE BASE DE DATOS	34
6.1. ORACLE	34
6.2. SQL SERVER	35
6.3. COMPARATIVA ORACLE VS SQL SERVER	36
6.4. MySQL	36
6.5. POSTGRESQL	37
6.6. COMPARATIVA POSTGRESQL vs MYSQL	38
7. ELECCIÓN DEL GESTOR DE BASE DE DATOS	39
8. CREACIÓN E INICIALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS	40
8.1. CREAR UNA CONEXIÓN CON EL SERVIDOR	40
8.2. CONECTAR CON EL SERVIDOR	41
8.3. CREAR LA BASE DE DATOS	43
8.4. INSERTAR DATOS	51



<b>PARTE III: PÁGINA WEB</b>	<b>53</b>
<b>9. INTRODUCCIÓN</b>	<b>54</b>
<b>10. LENGUAJES DE PROGRAMACION WEB</b>	<b>55</b>
10.1. HTML	55
10.2. JAVASCRIPT	56
10.3. PHP	57
10.4. ASP	58
10.5. ASP .NET	58
10.6. JSP	59
10.7. PYTHON	59
10.7. RUBY	60
10.8. GESTORES DE CONTENIDO	61
<b>11. ELECCION DEL LENGUAJE DE PROGRAMACION</b>	<b>64</b>
<b>12. DISEÑO DE LA PÁGINA WEB</b>	<b>66</b>
12.1. LOS ESTILOS CSS	67
<b>PARTE IV: ENTRADA Y VISUALIZACIÓN DE LOS DATOS</b>	<b>70</b>
<b>13. DATOS DE ENTRADA</b>	<b>71</b>
13.1. LISTADO APPA	71
13.2. CONSULTA DE LAS PLANTAS	72
13.3. CONSULTA EN PÁGINAS WEB	73
<b>14. VISUALIZACIÓN DE DATOS</b>	<b>75</b>
14.1. PLANTAS EN EXPLOTACIÓN Y EN PROYECTO	75
14.2. LOCALIZACIÓN	76
14.3. TIPO DE COMBUSTIBLE	77
<b>PARTE V: CONCLUSIONES Y FUTURAS MEJORAS</b>	<b>79</b>
<b>15. CONCLUSIONES</b>	<b>80</b>
<b>16. FUTURAS MEJORAS</b>	<b>81</b>
<b>PARTE VI: MANUALES DE LA APLICACIÓN</b>	<b>82</b>
<b>17. MANUAL DE USUARIO</b>	<b>83</b>
<b>18. MANUAL DE DESPLIEGUE</b>	<b>91</b>
<b>PARTE VII: GLOSARIO</b>	<b>94</b>
<b>PARTE VIII: BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>97</b>



<b>PARTE IX: ANEXOS</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 1: EL LECHO FLUIDIZADO</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO 2: LA COGENERACIÓN</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO 3: OBTENCIÓN DE ENERGÍA MEDIANTE BIOMASA ANALIZANDO EL FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL DE BIOGÁS DE ULTZAMA</b>	<b>104</b>



# INTRODUCCIÓN

## I



Como primer capítulo de esta memoria se va a introducir el proyecto final de carrera, exponiendo sus objetivos iniciales tal y como se presentaron como propuesta de proyecto.

Se explicará brevemente el contenido y alcance de este documento y por último las motivaciones que llevaron a la elección de la realización de esta aplicación como proyecto final de carrera.



# 1 OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es recopilar datos de centrales de biomasa localizadas en España y almacenarlos en una base de datos para su posterior visualización en una página web implementada a tal efecto.

En la página web se mostrará información de los datos de las plantas almacenadas en la base de datos, distinguiendo entre las que están en funcionamiento y en fase de proyecto, y mostrándolas ordenadas según su localización y el tipo de combustible que consumen. También se mostrarán noticias y artículos publicados en otras webs referentes a la energía de la biomasa.





## 2 JUSTIFICACIÓN

El motivo que hizo decantarme por las centrales eléctricas de biomasa y no otras fue principalmente por la filosofía de aprovechamiento y del uso del combustible. Un consumo de combustible beneficioso para nuestro planeta por la manera de reciclar los residuos generados por el hombre, e incluso los que crea la propia naturaleza, y de esta manera causar el menor daño posible a los ecosistemas.

En este tipo de generación veo el modelo futuro de cómo se deben proveer los hogares y las industrias de energía. Pequeñas centrales que proporcionen la energía necesaria para pequeños núcleos de población y que puedan utilizar las materias primas que estén a su alcance, por este motivo creo en la diversificación y en el desarrollo de nuevas maneras de obtener combustible, unido al desarrollo para mejorar la eficiencia de las mismas, y sobre todo la interconexión de actividades que pueden establecer sinergias con las propias centrales.

También creo que estas centrales deben convivir y complementarse con otro tipo de centrales que aporten la generación total de energía, ya que éstas por si mismas no pueden generar la suficiente energía como para abastecer a un país como España. El grueso de la producción de energía se deberá centrar en las renovables para que nuestra sociedad vaya minimizando con el paso del tiempo la quema de combustibles fósiles y que su paulatino agotamiento no cause consecuencias dramáticas para el desarrollo tecnológico, humano y económico, y sobretodo ecológico del planeta.

Otro aspecto que tomé muy en cuenta con la elección de este proyecto fue sobre todo el aprendizaje de un lenguaje de programación, ya que en mi especialidad de electrónica industrial no se llega a profundizar lo suficiente como para tener una alta destreza en el manejo de este tipo de lenguajes. Lo mejor de este aprendizaje es que me permite entender en que se basan los lenguajes de programación, ya que éstos tienden a ser bastante parecidos los unos con los otros y los principios básicos que se deben seguir son los mismos.

Por último, aplicar la base de datos a una página web y diseñarla con programación básica y no utilizar aplicaciones de diseño para tal fin, me supondría adquirir unos conocimientos básicos pero útiles en la programación y el diseño de páginas web y sobretodo despertar en mí mismo inquietudes para la especialización futura en esta rama, ya que lo veo como el medio de comunicación e incluso de negocio más prolífico que existe.



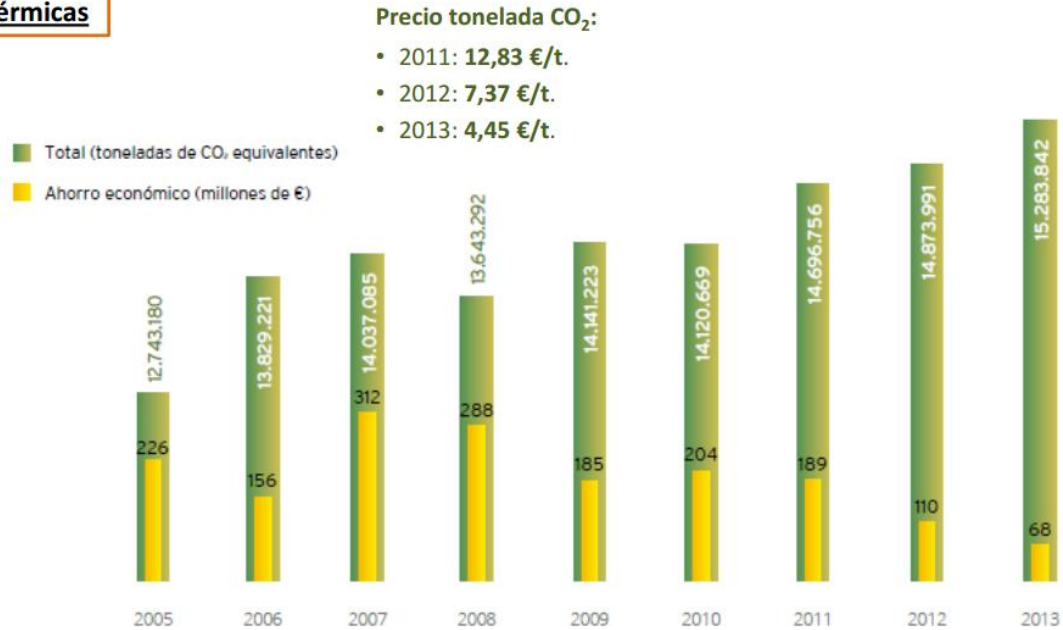
# 3 ANTECEDENTES

## 3.1. ESTADO DE LA TÉCNICA

Elegimos la utilización de la biomasa en este proyecto porque es una forma de obtener energía eléctrica y térmica de una manera limpia y sobretodo renovable ya que es un combustible ilimitado y además se pueden obtener otras ventajas como las que se explican a continuación:

- DISMINUCION DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>: aunque para el aprovechamiento energético se tenga que proceder a una combustión, y el resultado de la misma sea agua y CO<sub>2</sub>, la cantidad de este gas causante del efecto invernadero se puede considerar que es la misma cantidad que fue captada por las plantas durante su crecimiento. Es decir, que no supone un incremento de este gas a la atmósfera.
- No emite contaminantes sulfurados o nitrogenados, ni apenas partículas sólidas.
- Si se utilizan residuos de otras actividades como biomasa esto se traduce en reciclaje y disminución de residuos.
- Los cultivos energéticos sustituirán a cultivos excedentarios en el mercado de alimentos. Eso puede ofrecer una nueva oportunidad al sector agrícola.
- Permite la introducción de cultivos de gran valor rotacional frente a monocultivos cerealistas.
- Puede provocar un aumento económico al medio rural gracias a la generación de empleo.
- Disminuye la dependencia externa del abastecimiento de combustibles.

### Térmicas



Representación de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente evitadas y el ahorro económico desde 2005 hasta 2013 de las centrales de energía renovable térmica [www.appa.es]

Después de citar una serie de ventajas de este tipo de generación de energía a partir de la biomasa, también han de citarse algunas desventajas que podrían de alguna forma hacer que este medio de generación no parezca tan eficaz como en realidad es.

Unas de las desventajas más significativas son:

- Tiene un mayor coste de producción frente a la energía que proviene de los combustibles fósiles.
- Menos rendimiento energético de los combustibles derivados de la biomasa en comparación con los combustibles fósiles.
- Producción estacional.
- La materia prima es de baja densidad energética lo que quiere decir que ocupa mucho volumen y por lo tanto puede tener problemas de transporte y almacenamiento.
- Necesidad de acondicionamiento o transformación para su utilización.



## **BIOMASA**

## **COMBUSTIBLES FÓSILES**

Inagotable	Se agotan
Es abundante	Cada vez hay menos
Precios competitivos y estables	Constante incremento de los precios
Cercanía	Viene del extranjero
Genera puestos de trabajo locales	El beneficio va hacia el exterior
Enriquecimiento local	Endeudamiento local
Es limpia y moderna	Malos olores y riesgo de catástrofes
Casi nulas emisiones gases nocivos	Altas emisiones de gases nocivos
CO <sub>2</sub> y CO neutro	Altas emisiones de CO <sub>2</sub> y CO

**Tabla: biomasa contra combustibles fósiles**

Aún con todas estas desventajas, sólo por la forma de obtener el combustible, buena parte de él por medio del reciclaje, la forma de realizar la combustión del mismo, en la que no se generan grandes residuos en forma de contaminación del aire y la sostenibilidad de la propia materia prima, hace que este tipo de centrales estén proliferando en nuestro país.

Si además se tiene en cuenta que los combustibles fósiles son limitados, las centrales de biomasa tienen que ganar terreno como una de las formas más importantes de obtener energía conforme se vayan agotando las reservas de combustible. Por este motivo no son centrales con futuro en el panorama energético si no que deben ser presente para que su evolución sea más rápida.

Ya hay un número bastante grande de centrales construidas y con diferentes variantes pero aún es mayor el número de centrales en proyecto, que no se encuentran en proceso de construcción por los problemas económicos debidos a la actual crisis económica, pero que se llevarán a cabo en un futuro cuando la economía del país lo permita. Además no se concentran en una zona de la geografía si no que cada comunidad autónoma tiene proyectos tanto a las afueras de los núcleos urbanos, con la implantación de centrales FORSU para tratar y reciclar los propios residuos urbanos que generan por sí mismas, como en zonas rurales donde hay industria agroforestal que proporcione el combustible necesario. Otra ventaja que tiene estos últimos, por ejemplo, es que gracias a la limpieza de bosques, es decir, la poda de ramas muertas o la extracción de

matorrales y vegetación seca, altamente inflamable, se disminuye el riesgo de incendio por accidente y ayuda a mantener un paisaje y una biodiversidad importante.

Sin olvidarse de los desechos que producen las propias industrias dedicadas a los cultivos alimentarios, como pueden ser los olivares o los almendreros de los que nuestro país obtiene una de sus productos más demandados a nivel mundial que es el aceite de oliva y del que con sus residuos tales como la poda de los propios olivos o como los restos de los frutos una vez obtenido el aceite. Y con los almendros realizando la quema de las cáscaras de las almendras con gran poder energético o la propia poda de los árboles.

Otra forma de obtener, por ejemplo, el biogás es en las granjas de cerdos realizando el tratamiento de los purines, la cual nos confiere una nueva forma de reciclaje distinta a la que obtenemos de la agricultura. Lo negativo, si se puede decir así, de este método de obtener energía es que no es eficiente ya que este tipo de combustible es más apropiado en la obtención de abono para campos de cultivo, agua de riego o incluso la obtención de metales pesados como el zinc o el níquel. Aunque donde realmente se ha alcanzado una tecnología suficiente como para mantener este tipo de plantas es en el tratamiento de los purines de vaca, y como ejemplo, España tiene la planta de biogás de Ultzama en Navarra. El funcionamiento de esta planta se explica en el Anexo 3.

## **3.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIOMASA EN ESPAÑA**

Según datos de la Comisión Nacional de Energía (CNE) en España en Diciembre de 2008 existían con inscripción definitiva un total de 424 MW de potencia instalada en plantas de biomasa sólida, en las que se valorizan cultivos energéticos agrícolas y forestales, residuos agrícolas y forestales, y residuos de la industria agrícola y forestal.

El objetivo señalado para alcanzar en 2010 para estos grupos según estaba fijado en el Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010, era de 1370 MW, por lo que en ese momento, finales de 2008, solo se llegó al cumplimiento del 32% de ese ambicioso proyecto.

Respecto al Biogás, procedente de la biodigestión de residuos sólidos urbanos e industriales, residuos ganaderos y agrícolas, lodos de depuradoras de aguas residuales, o de la gasificación de vertederos, contaban con inscripción definitiva, según esta misma fuente, un total de 195 MW, lo que suponía un cumplimiento del 78% del objetivo establecido en el PER 2005-2010.

Las plantas de gasificación- motor instaladas hasta ese momento en España eran plantas piloto, menores de 2MW, pero que operaban en régimen comercial en España.

Posteriormente el PER 2011-2020 fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 11 de noviembre de 2011, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, y atendiendo a los mandatos del Real Decreto 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial y de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

### **3.2.1. PER 2011-2020**

Concretamente, la Directiva establece como objetivo conseguir una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea, el mismo objetivo establecido para España, y una cuota mínima del 10% de energía procedente de fuente renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro en al año 2020.

El análisis por tecnologías es la siguiente:

- Biomasa:

En la actualidad, la mayor parte de los 3.655 ktep (tep es una tonelada equivalente de petróleo) de consumo térmico final de biomasa en España proviene del sector forestal, utilizándose en sector doméstico, mediante sistemas tradicionales poco eficientes (uso de leñas en equipos obsoletos) y en industrias forestales para consumo térmico o cogeneración. Existe una potencia instalada de 533 MW abastecida con residuos de industrias agroforestales y restos de cultivos agrícolas principalmente.

En lo últimos años se está iniciando el desarrollo de los cultivos energéticos y de la mecanización específica para la recogida, extracción y tratamiento de biomasa. Respecto a las aplicaciones, la implantación de tecnologías modernas para la biomasa térmica en edificios y los desarrollos tecnológicos en gasificación y ciclos ORC para la implantación de cogeneraciones hacen prever, para los próximos años, una importante expansión de la biomasa en el sector térmico en edificios e instalaciones industriales. Por consiguiente, además de avanzar en una, mayor aportación cuantitativa de la biomasa, se producirá un cambio cualitativo a tecnologías actualizadas y eficientes.

El potencial de biomasa disponible en España, bajo hipótesis conservadoras, se sitúa en torno a 88 millones de toneladas de biomasa primaria verde, incluyendo restos de masas forestales existentes, restos agrícolas, masas existentes sin explotar y cultivos

energéticos a implantar. A este potencial se suman más de 12 millones de toneladas de biomasa secundaria seca obtenida de residuos de industrias agroforestales.

Para alcanzar los objetivos fijados en el área de biomasa se han definido una serie de propuestas dirigidas a cada fase del aprovechamiento de la misma. Las propuestas para el desarrollo de un mercado maduro de suministros de biomasa se centran principalmente en la movilización del recurso. El apoyo al desarrollo de aplicaciones térmicas, especialmente en edificios, se realizará mediante campañas de difusión, desarrollos normativos y nuevos sistemas de apoyo financiero, de incentivos y de ayudas públicas de inversión. El crecimiento de la producción eléctrica con biomasa se conseguirá mediante la generación distribuida a través de pequeñas cogeneraciones y centrales eléctricas en el entorno de los 15 MW, para lo que se establecen nuevos programas de financiación y mejoras en el sistema de retribución de la energía eléctrica renovable (especialmente para instalaciones con menos de 2 MW).

- Biogás:

Si bien hasta la fecha, el biogás de vertedero ha sido el principal contribuyente a la generación de biogás en España, tanto la normativa europea de gestión de residuos (encaminada a reducir el depósito en vertedero de residuos biodegradables) como los altos potenciales de biogás agroindustrial, hacen pensar que la tecnología de generación de biogás que más se desarrollará en la próxima década será la de los digestores anaerobios, aplicada principalmente, a residuos ganaderos y agroindustriales. Adicionalmente hay que considerar el efecto beneficioso en cuanto a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que la aplicación de esta tecnología lleva aparejada en el caso de los residuos ganaderos.

La tecnología de digestión anaerobia es una tecnología madura, para la cual no se esperan grandes cambios. No obstante, hay margen de desarrollo para las tecnologías de pretratamiento y de valorización de los digestatos y, sobre todo, para las tecnologías de valorización del biogás generado. En este sentido, la inyección de biogás purificado en las redes de gas o el uso en vehículos son opciones que presentan un gran potencial de desarrollo.

El potencial de generación de biogás en España se evalúa en unos 1,8 Mtep, destacando el biogás agroindustrial que aporta el 78% de este potencial. La principal propuesta de este sector será la integración de los objetivos energéticos y las distintas políticas medioambientales, que deberá tener, como consecuencia, entre otros, el reconocimiento económico de las emisiones de gases de efecto invernadero evitadas por la digestión anaerobia de deyecciones ganaderas (con especial hincapié en plantas de <250 kW) o la creación de una Comisión técnica. Otras propuestas que contribuirán al desarrollo del sector serán todas aquellas relacionadas con un uso más eficiente del biogás generado,

como un mayor incentivo a la realización de cogeneraciones, ayudas al uso térmico y el posible establecimiento de un marco normativo y económico para la inyección en redes.

- Residuos municipales e industriales

La fracción biodegradable de los residuos municipales e industriales es fuente renovable de energía, según la Directiva 2009/28/CE. Actualmente existen en España 115 MW renovables que suponen el tratamiento mediante incineración de aproximadamente 2,5 millones de toneladas de residuos domésticos y que representan un 10% de la generación total.

Las tecnologías consideradas para generar energía a partir de estos residuos, horno de parrillas, lecho fluidizado (\*véase anexo 1) y hornos cementeros, son tecnologías plenamente maduras. Dada su madurez, no se esperan cambios significativos en estas tecnologías a lo largo de la década de aplicación del Plan.

Aparte de conseguir un desarrollo de los usos energéticos de los residuos acorde con los valores medios europeos y la jerarquía de gestión de residuos comunitaria, haciendo de la valorización energética un tratamiento habitual, es de prever también un aumento de la producción de combustibles preparados a partir de residuos (combustibles sólidos recuperados, CSR), así como un aumento de las aplicaciones energéticas de este tipo de combustibles (cogeneraciones).

Los potenciales disponibles de residuos en España se han evaluado en unos 4 Mtep renovables, siendo los residuos domésticos los que aportan la mayor parte, superior al 58%.

La principal propuesta para la consecución de los objetivos es aumentar la formación e información tanto entre las administraciones públicas como entre la sociedad, de forma que se eliminen barreras existentes hoy día sobre opciones de gestión de residuos que han de ser prioritarias al depósito del vertedero.

En la siguiente tabla se muestran los objetivos 2010, 2015 y 2020 del plan de energías renovables 2011-2020 en el sector eléctrico:

(Potencia instalada, generación bruta sin normalizar y generación bruta normalizada)



	2010			2015			2020		
	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)	MW	GWh	GWh (normalizados)(*)
Hidroeléctrica (sin bombeo)	13.226	42.215	31.614	13.548	32.538	31.371	13.861	33.140	32.814
<1 MW (sin bombeo)	242	802	601	253	772	744	268	843	835
1 MW-10 MW (sin bombeo)	1.680	5.432	4.068	1.764	4.982	4.803	1.917	5.749	5.692
>10 MW(sin bombeo)	11.304	35.981	26.946	11.531	26.784	25.823	11.676	26.548	26.287
por bombeo	5.347	3.106	(**)	6.312	6.592	(**)	8.811	8.457	(**)
Geotérmica	0	0	(**)	0	0	(**)	50	300	(**)
Solar fotovoltaica	3.787	6.279	(**)	5.416	9.060	(**)	7.250	12.356	(**)
Solar termoeléctrica	632	691	(**)	3.001	8.287	(**)	4.800	14.379	(**)
Energía hidrocinética, del oleaje, mareomotriz	0	0	(**)	0	0	(**)	100	220	(**)
Eólica en tierra	20.744	43.708	42.337	27.847	55.703	55.538	35.000	71.640	70.734
Eólica marina	0	0	0	22	66	66	750	1.845	1.822
Biomasa, residuos, biogás	825	4.228	(**)	1.162	7.142	(**)	1.950	12.200	(**)
Biomasa sólida	533	2.820	(**)	817	4.903	(**)	1.350	8.100	(**)
Residuos	115	663	(**)	125	938	(**)	200	1.500	(**)
Biogás	177	745	(**)	220	1.302	(**)	400	2.600	(**)
Totales (sin bombeo)	39.214	97.121	85.149	50.996	112.797	111.464	63.761	146.080	144.825

**Tabla: Objetivos del Plan de Energías Renovables PER 2011-2020 [www.idae.es]**

### **3.2.2. INTRODUCCIÓN DEL BIOGÁS EN LAS REDES DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL**

Es necesario avanzar en propuestas de carácter normativo que faciliten la inyección de biometano en las redes de gas, salvaguardando la seguridad del sistema y al mismo tiempo garantizando el acceso no discriminatorio a la red de un gas de origen renovable. Asimismo, es preciso desarrollar mecanismos de apoyo eficientes, sabiendo que se trata de una aplicación en la que tienen gran importancia las economías de escala.

Los actuales costes de depuración e inyección, así como el estado aun poco desarrollado del sector del biogás agroindustrial y de la normativa necesaria para facilitar la inyección a red, hacen pensar que la implantación de esta aplicación del biogás sea lenta, reduciéndose a proyectos aislados durante los primeros años del periodo 2011-2020 y aumentando su uso a partir del año 2014.

### **3.2.3. REAL DECRETO DEL 27 DE ENERO DE 2012**

Dada la crisis económica y la situación del sistema eléctrico, que arrastra un elevado y creciente déficit de tarifa que amenaza su sostenibilidad, el Consejo de Ministros aprobó el 27 de enero de 2012 un Real Decreto Ley para suspender temporalmente los procedimientos de reasignación de retribución renovable y suprimir, también con carácter temporal, los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, residuos y cogeneración.

La compleja situación económica y financiera aconsejaba la supresión de los incentivos para la construcción de estas instalaciones, con carácter temporal, mientras se pone en marcha una reforma del sistema eléctrico que evite la generación de déficit tarifario, esto es, la diferencia entre los ingresos procedentes de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica y los costes de las actividades reguladas del sistema. Las medidas emprendidas hasta la fecha no resultaron suficientes para corregir este déficit, que constituye una barrera para el adecuado desarrollo del sector en su conjunto y, en particular, para la continuación de las políticas de fomento a la producción eléctrica a partir de fuentes de energía renovable.

Los objetivos de potencia para el año 2020 recogidos en el PER 2011-2020 permiten al Gobierno disponer de un holgado margen de maniobra en la fijación de la senda de implantación de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables desde el momento actual.

Este hecho, unido a que la capacidad de generación instalada actual es suficiente para asegurar la cobertura de la demanda prevista, hacen que la medida no afecte a la

seguridad de suministro ni a los compromisos de España para con la Unión Europea en materia de producción renovable de cara a 2020.

El Gobierno mantiene su apuesta firme por las energías renovables como parte indispensable del mix energético de nuestro país. En 2011, un 93% de la potencia instalada fue de origen renovable y estas instalaciones cubrieron un 33% de la demanda eléctrica, lo que convierte a España en uno de los países más avanzados en este sentido. Sin embargo, mantener el actual sistema de retribución no es compatible con la situación actual de crisis económica y de descenso de la demanda por lo que, mientras se reforma el sistema y se avanza hacia un marco retributivo renovable que promueva una asignación eficiente de recursos, se procedió a paralizar temporalmente el sistema retributivo.

Las instalaciones afectadas por la medida eran las que todavía no habían sido inscritas en el registro de reasignación de régimen especial en la fecha de entrada en vigor del Real Decreto Ley así como las instalaciones de régimen ordinario que a la fecha de entrada en vigor de la norma no tenían autorización administrativa otorgada por la Dirección General de Política Energética y Minas.

La suspensión también afectaba y afecta a las tecnologías acogidas al régimen especial, esto es, la eólica, solar fotovoltaica, termo solar, cogeneración, biomasa, biogás, mini hidráulica y de residuos, así como a las instalaciones de régimen ordinario de tecnologías asimilables a las incluidas en el régimen especial.

La norma no tiene carácter retroactivo, es decir, no afectó a las instalaciones ya en marcha, a las primas ya autorizadas ni tampoco a las instalaciones ya inscritas en los registros de pre asignación.

Asimismo, aquellas instalaciones en trámite que no estuvieran inscritas en el pre registro en el momento de la entrada en vigor de la norma, tenían la posibilidad de desistir de su solicitud de inscripción en el registro de pre asignación, en cuyo caso se les devolvía íntegramente los avales depositados en su día. Además, también se devolvían los avales a aquellas instalaciones inscritas en los pre registros que, en el plazo de dos meses desde la entrada en vigor de la norma, optaban por no llevar a cabo la ejecución de la instalación.



## **3.4. ENERGÍAS RENOVABLES MÁS IMPORTANTES EN ESPAÑA**

Para entender lo importante que son las centrales de biomasa y por ende cualquiera que utilice energía renovable, se citan las principales clases de energía que se utiliza en España y que han adquirido una grandísima importancia, al no disponer de recursos fósiles ni minerales en nuestro país, y también para cumplir los Protocolos de Kioto sobre la limitación de la generación de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

### **3.4.1. CENTRALES SOLARES**

La energía solar en España es una fuente de energía eléctrica renovable que se encuentra en una fase avanzada de desarrollo, instalación y aprovechamiento. Se puede subdividir en dos tipos principalmente: energía solar fotovoltaica y termo solar.

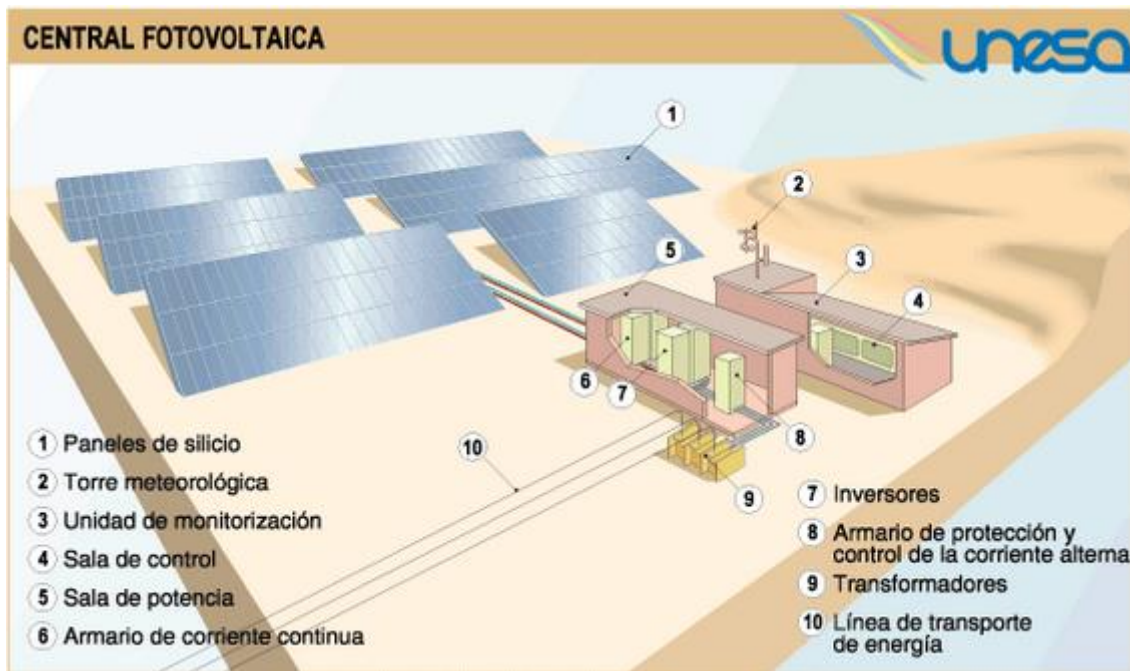
España es uno de los países de Europa con mayor cantidad de horas de sol, a lo que se le unen los compromisos europeos en instalación de energías renovables así como la conveniencia estratégica de disminuir la gran dependencia energética exterior y aumentar la autonomía energética.

Todo ello contribuyó a que España fuera inicialmente uno de los primeros países a nivel mundial en investigación, desarrollo y aprovechamiento de la energía solar. Gracias a una legislación favorable, España fue en 2008 uno de los países con más potencia fotovoltaica instalada en el mundo, con 2708 MW en un solo año.

Sin embargo, regulaciones legislativas posteriores frenaron la implantación de esta tecnología. Estas modificaciones en la legislación del sector ralentizaron la construcción de nuevas plantas fotovoltaicas en años sucesivos, de tal forma que en 2009 se instalaron tan sólo 19 MW, en 2010 se instalaron 420 MW y en 2011 354 MW. La potencia instalada de energía solar fotovoltaica en España alcanzaba los 4381 MW a principios de 2013.

Así, en junio de 2013, la energía solar produce más electricidad que el gas.

La potencia instalada de energía solar termosolar en España alcanzó los 2300 MW a principios de 2014.



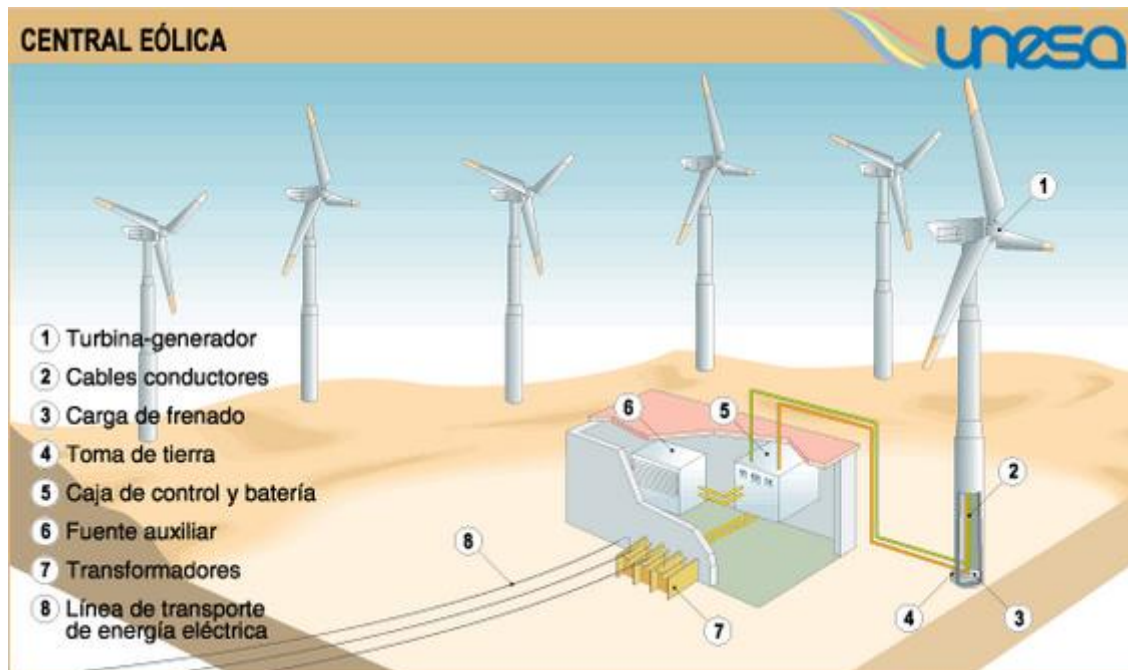
Esquema de una central fotovoltaica [www.unesa.es]

### 3.4.2. CENTRALES EÓLICAS

La energía eólica en España es una fuente de energía eléctrica renovable en la que España ha sido pionera a nivel mundial, produciendo en 2007 el 20% de la electricidad eólica mundial, y convirtiéndose en líder en investigación y desarrollo de esta tecnología.

Desde la década de 2000 ha sufrido un aumento espectacular, incentivada por una legislación que estimulaba fuertemente las investigaciones y las inversiones en este sector (Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo) mediante primas.

A 30 de abril de 2012 la potencia eólica instalada era de 21.288 MW (21% de la potencia bruta instalada del sistema eléctrico nacional) cubriendo durante 2011 el 16% de la demanda eléctrica. Además, desde 2009 se trata de la tercera fuente de energía tras superar a la generación mediante carbón, y durante el mes de marzo de 2011 fue la principal tecnología de generación eléctrica del país (21% de la demanda). El día 6 de febrero de 2013 se produjo el máximo histórico de producción horaria con 16.900 MWh entre las 15 y las 16 horas y de producción diaria con 344.000 MWh; lo que supuso la superación de producción de la segunda energía, la producida en centrales nucleares, en casi 2,5 veces. Esta es una potencia superior (más del doble) a la capacidad de generación de las seis centrales nucleares que hay en España (7.742,32 MW).



Esquema de una central eólica [www.unesa.es]

### 3.4.3. CENTRALES HIDRAULICAS

España tiene un elevado potencial hidroeléctrico, desarrollado a lo largo de más de un siglo. Como consecuencia, en la actualidad, contamos con un importante y consolidado sistema de generación hidroeléctrica altamente eficiente.

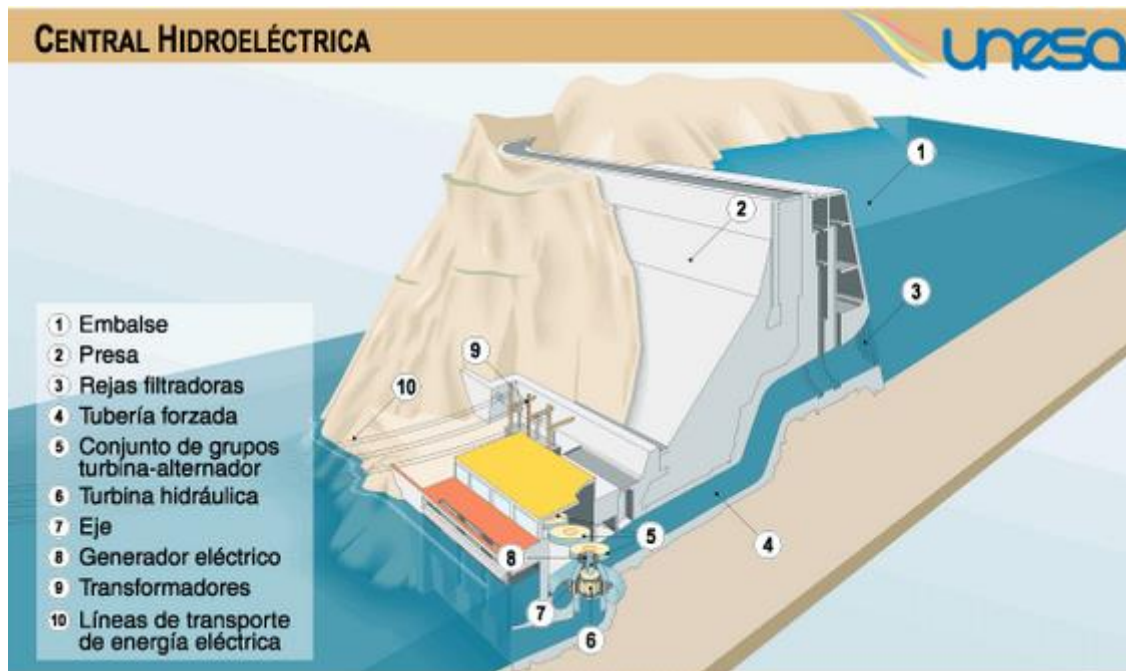
Dentro de las energías renovables que explotamos en nuestro país, la energía hidroeléctrica es la tecnología consolidada y de mayor grado de madurez, gracias al aprovechamiento de la orografía y a la existencia de un gran número de presas.

Existen dos tipologías básicas de aprovechamiento hidroeléctrico:

- Centrales de agua fluyente: captan una parte del caudal circulante por el río y lo conducen hacia la central para ser turbinado y posteriormente lo devuelven al río. Emplean rangos de potencia bajos (normalmente inferiores a 5 MW) y suponen un 75% del mercado. Incluyen las centrales en canal de riego para producir electricidad. El rango de potencia de estos es de entre 1 y 5 MW y pueden suponer el 5% del mercado de España.
- Centrales de pie de presa: mediante la construcción de una presa o la utilización de una existente, pueden regular los caudales. Suelen tener unos niveles de potencia superiores a 5 MW y suponen aproximadamente el 20% del mercado en



España. Dentro de los mismos están las centrales de bombas reversibles, plantas que, además de generar energía (modo turbinación), tienen la capacidad de elevar agua a un embalse o deposito consumiendo energía eléctrica (modo bombeo).



Esquema de una central hidráulica [www.unesa.es]

En suma, en España existe una capacidad total de embalses de 55.000 hectómetros cúbicos, de los cuales el 40% de esa capacidad corresponde a embalses hidroeléctricos, una de las proporciones más altas de Europa y del mundo.

Aunque la evolución de la energía hidroeléctrica en España ha sido creciente, en los últimos años ha experimentado una importante disminución en su aportación a la producción total de la electricidad, en favor de otras energías renovables. No obstante, todavía continúa siendo una de las renovables más productivas junto con la energía eólica.

Por ejemplo, en el año 2010, la contribución de la energía hidroeléctrica a la producción eléctrica nacional representó el 14,5% muy superior a los años anteriores, como resultado de unos recursos hídricos muy por encima de la media histórica de los últimos años. En un futuro se espera que esta tecnología siga creciendo a una media anual de entre 40 a 60 MW puesto que el potencial hidroeléctrico con posibilidades de ser desarrollado bajo criterios de sostenibilidad es de más de 1 GW.



Cataluña, Galicia y Castilla y León son las comunidades autónomas que cuentan con la mayor potencia instalada en el sector hidroeléctrico, por ser las zonas con mayores recursos hidroeléctricos dentro de España.

Actualmente el desarrollo del sector en España se orienta sobre todo a conseguir una mayor eficiencia, mejorando los rendimientos de las instalaciones en funcionamiento. Las propuestas se dirigen a la rehabilitación, modernización, mejora o ampliación de las centrales actuales.



# 4 TIPOS DE COMBUSTIBLE

Antes de mostrar la clasificación más detallada de los diferentes tipos de biomasa, los tres grandes grupos de materia combustible que se consideran biomasa respecto al aprovechamiento eléctrico, según lo establecido en el RD 661/2007 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, son:

- Cultivos energéticos agrícolas y forestales
- Residuos de las actividades agrícolas y de jardinería, y de aprovechamientos forestales y otras
- Residuos de la industrias agrícola y forestal, y los licores negros de la industria papelera

Respecto al uso final térmico en España se consumen más de 4Mtep para usos finales térmicos de los que el sector doméstico utiliza prácticamente la mitad y el resto se encuentra repartido en usos industriales entre los que destacan las industrias de papel, de madera y de alimentación.



Planta de Residuos Urbanos

La siguiente clasificación se ha obtenido de la página web de la APPA, en el documento que contiene su inventario de plantas, y tiene como referencia a las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos incluidos en el RD 661/2007.

## 4.1. CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE COMBUSTIBLE

### 1. Cultivos Energéticos

- a) **Agrícolas:** biomasa de origen agrícola, producida expresa y únicamente con fines energéticos, mediante las actividades de cultivo, cosecha y en caso necesario, procesado de materias primas recolectadas. Según su origen se dividen en: herbáceos o leñosos.
- b) **Forestales:** biomasa de origen forestal, procedente del aprovechamiento principal de masas forestales, originadas mediante actividades de cultivo, cosecha y en caso necesario, procesado de materias primas recolectadas y cuyo destino final sea energético.

### 2. Residuos de actividades agrícolas o de jardinerías

Biomasa residual originada durante el cultivo y primera transformación de productos agrícolas, incluyendo la procedente de los procesos de eliminación de la cascara cuando corresponda.

#### a) Actividades agrícolas

##### 1.- Residuos agrícolas herbáceos:

- 1.1 Del cultivo de cereales: pajas y otros
- 1.2 De producciones hortícolas: residuos de cultivo de invernadero
- 1.3 De cultivos para fines agroindustriales, tales como algodón o lino
- 1.4 De cultivos de legumbres y semillas oleaginosas

##### 2.- Residuos agrícolas leñosos:

- 2.1 Procedentes de podas de especies agrícolas leñosas: olivar, viñedos y frutales.

#### b) Actividades de jardinería

Biomasa residual generada en la limpieza y mantenimiento de jardines



### **3. Residuos de aprovechamientos forestales y otras operaciones silvícolas en las masas forestales y espacios verdes**

Biomasa residual producida durante la realización de cualquier tipo de tratamiento o aprovechamiento silvícola en masas forestales, incluidas corteza, así como la generada en la limpieza y mantenimiento de espacios verdes.

### **4. Biogás de vertederos**

Biogás de vertederos.

### **5. Biogás generado en digestores empleando distintos tipos de residuos, tanto individualmente como en co-digestión**

- a) Residuos biodegradables industriales
- b) Lodos de depuradora de aguas urbanas o industriales
- c) Residuos sólidos urbanos
- d) Residuos ganaderos
- e) Residuos agrícolas
- f) Otros a los cuales sea aplicable dicho procedimiento de digestión anaerobia

### **6. Estiércoles**

- a) Estiércoles mediante combustión
- b) Biocombustibles líquidos y subproductos derivados de su proceso productivo

### **7. Sector agrícola**

- a) Residuos de la producción de aceite de oliva y aceite de orujo de oliva
- b) Residuos de la producción de aceitunas



- c) Residuos de la extracción de aceites de semillas
- d) Residuos de la industria vinícola y alcoholera
- e) Residuos de industrias conserveras
- f) Residuos de la industria de la cerveza y la malta
- g) Residuos de la industria de producción de frutos secos
- h) Residuos de la industria de producción de arroz
- i) Residuos procedentes del procesado de algas
- j) Otros residuos agroindustriales

## **8. Sector forestal**

- a) Residuos de las industrias forestales de primera transformación
- b) Residuos de las industrias forestales de segunda transformación: muebles, puertas, carpintería, etc.
- c) Otros residuos forestales
- d) Residuos procedentes de la recuperación de materiales lignocelulósicos: envases, palets, muebles, materiales de construcción, etc.

## **9. Licores negros de la industria papelera**

## **10. Instalaciones que incluyan una central de cogeneración siempre que supongan un alto rendimiento energético**

Cogeneraciones que utilicen como combustible principal biomasa y/o biogás, en los términos que figuran descritos anteriormente, siempre que ésta suponga el 90% de la energía primaria utilizada, medida por el poder calorífico inferior (\*véase anexo 2).

Esta clasificación de residuos podría tener una equivalencia en un futuro con la clasificación REACH de sustancias y mezclas químicas peligrosas.



El CLP o Reglamento CLP es un nuevo reglamento europeo sobre clasificación, etiquetado y envasado de este tipo de productos. Se basa en el Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas, y sustituirán de modo gradual lo que establece la Directiva 67/548/CEE sobre sustancias peligrosas y la Directiva 1999/45/CE sobre preparados peligrosos.



# BASE DE DATOS

## II

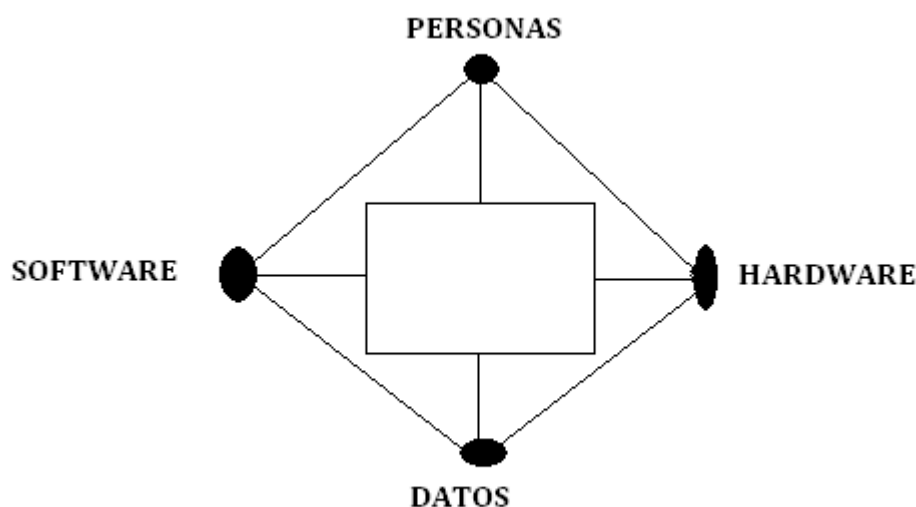
# 5. INTRODUCCIÓN

Entendemos como base de datos a una colección ordenada de datos que se accede a ella mediante software. A partir de esta definición podemos decir que un sistema gestor de base de datos está formado por una colección ordenada de datos (base de datos) y por un conjunto de programas (software) que permiten el acceso a estos datos, entendiendo como datos la información que a una organización le interesa guardar.

Por tanto y teniendo en cuenta las dos definiciones dadas, podemos decir que un sistema gestor de base datos es un software que permite guardar información de manera simple, práctica y eficiente, y que el conjunto de datos que guarda es la base de datos.

Actualmente los sistemas gestores de bases de datos son muy usados en todas las empresas que manipulan mucha información, que suele ser la mayoría. Si ponemos ejemplos de sistemas de información que trabajen con bases de datos: departamentos de contabilidad, departamentos de control de stocs y producción, departamentos de recursos humanos, bibliotecas, entidades bancarias,...

Continuando con la definición de sistema gestor de base de datos diremos que cualquiera de ellos se compone de 4 recursos básicos, necesarios para funcionar como sistema, y que son: datos, hardware, software y personas. Si representamos el esquema de su composición nos queda:



Esquema sistema gestor de base de datos



Los datos son la información almacenada en la base de datos.

El hardware es el conjunto de dispositivos físicos donde residen los datos, además de los dispositivos necesarios de conexión entre ellos.

El software es el conjunto de programas necesarios para que los usuarios puedan acceder a los datos (acceder al lugar donde físicamente están almacenados). A este software se le llama administrador de la base de datos.

Las personas son las que interaccionan con el sistema gestor de base de datos, les llamamos también usuarios.

Estos se pueden clasificar en tres grupos:

- Usuario final, que interacciona con la base de datos usando dos canales: o programas de aplicación informática o mediante un lenguaje de consulta (SQL) proporcionado por el propio sistema gestor de base de datos.
- Programador, que desarrolla programas escritos en un lenguaje de programación que deben acceder a la base de datos.
- Administrador, que parametriza todas las características principales de la base de datos (tamaño de tablas, usuarios que pueden acceder, número de accesos concurrentes,...).

Una vez se tiene la definición de un sistema gestor de base de datos es interesante saber cuál es su origen y cómo han evolucionado estos sistemas. Para ello se hace esta breve reseña histórica:

Década de los 50 y principios de los 60: Se almacenaban los datos en cintas magnéticas que son dispositivos que sólo permiten el acceso secuencial y por tanto toda la información debe procesarse siguiendo un cierto orden. Todos los sistemas informáticos en esta época eran sistemas totalmente centralizados formados por un gran ordenador que procesaba los datos, además casi todos trabajaban por lotes, es decir, sin interactividad con el usuario.

Finales de los 60 y década de los 70: Aparecen los discos como dispositivos que permiten el acceso directo por lo tanto desaparece la restricción de sólo poder acceder a los datos de forma secuencial. Estos permitieron que se pudieran desarrollar las bases de datos jerárquicas y de red pudiendo manipular estructuras de datos como los árboles o las listas. En esta época se desarrollaron sistemas informáticos que ya trabajaban on-line y de forma transaccional, es decir, había muchos terminales remotos conectados a un





HOST mediante línea telefónica que pedían on-line la ejecución de un programa. Teniendo en cuenta el tipo de sistemas que se desarrollaban, es decir, que los sistemas gestores de bases de datos debían estar estrechamente ligados a los programas de comunicaciones y a los gestores de transacciones. Para escribir los programas que accedían a la base de datos se disponían de lenguajes de alto nivel como Cobol o PL/I. Estos lenguajes disponían de instrucciones especiales para acceder a la base de datos, pero aun así se necesitaba que el programador conociera los detalles físicos de la base de datos.

*Década de los 80:* Aparecen los sistemas gestores de datos relacionales, que son un gran avance en el desarrollo y programación de aplicaciones que actúen con bases de datos. Los sistemas gestores de bases de datos relacionales permiten desarrollar programas que puedan acceder a la base de datos y que sean independientes de los aspectos físicos de ésta. Así pues, aunque en sus inicios los sistemas gestores de datos relacionales fueron sólo bien vistos a nivel académico y poco apoyado a nivel práctico, debido a su rendimiento, evolucionaron muy rápidamente y no solamente fueron apoyados por su independencia a nivel de programación sino también por su rendimiento comparado con los sistemas gestores de datos jerárquicos y de red. Todo ello hizo que los sistemas gestores de datos relacionales se extendieran. Su máxima explosión se produjo en el año 1986 cuando se estandarizó el lenguaje SQL. Decir también que a finales de esta década se trabajó investigando en las bases de datos distribuidas y paralelas, y se empezó a trabajar con las bases de datos orientadas a objetos.

*Década de los 90:* Se implantan los sistemas gestores de datos relacionales. Cada vez aparece más la necesidad de trabajar con bases de datos y además en las empresas se manipula más información y de manera más dispersa. En una empresa se tienen distintas aplicaciones informáticas repartidas en diferentes ordenadores pero es importante que se pueda trabajar con ellas como si fuese una sola. Las bases de datos por tanto también pueden estar repartidas, se llaman bases de datos distribuidas. Habitualmente se trabaja con arquitecturas cliente / servidor que permiten trabajar con aplicaciones distribuidas. La mayoría de los sistemas gestores de datos relacionales que hay en el mercado están adaptados a trabajar con esta tecnología.

*Actualmente:* los sistemas gestores de datos relacionales están adaptándose a la evolución de las tecnologías de mucho éxito: la orientación a objetos y WEB.



# 6 COMPARATIVA

## ENTRE GESTORES DE

### BASE DE DATOS

El primer paso a realizar antes de la creación de la base de datos consiste en elegir el gestor de base de datos que se va a utilizar. Los distintos gestores de base de datos tienen características propias y es necesario realizar una comparación entre ellos para poder elegir el que más se ajuste a nuestras necesidades.

De todos los que se pueden elegir, hay 4 de ellos que destacan sobre los demás por ser los más utilizados. Se pueden dividir en dos grupos, dependiendo de si necesitan licencia para su uso y por tanto hay que pagar para poder ser utilizados o por el contrario son libres y se pueden utilizar gratuitamente.

- Los lenguajes de programación que necesitan licencia son Oracle y SQL Server.
- Los lenguajes de programación libres, y por tanto gratuitos, son MySQL y PostgreSQL.

### 6.1. Oracle

Oracle es un gestor de base datos relacional que hace uso de los recursos del sistema informático en todas las arquitecturas de hardware, para garantizar su aprovechamiento al máximo en ambientes cargados de información.

Soporta unos 17 idiomas, se ejecuta automáticamente en más de 80 arquitecturas de hardware y software distintos sin tener necesidad de cambiar una sola línea de código.

Las principales características de Oracle son:

- Es una herramienta de administración gráfica que es mucho más intuitiva y cómoda de utilizar.
- Apoyo en el diseño y optimización del modelado de datos.



- Documentar y mantener un registro periódico de las actualizaciones de hardware y software, cambio de las aplicaciones y en general de todos aquellos eventos relacionados con cambios en el entorno de utilización de una base de datos.

#### Ventajas de Oracle:

1. La base de datos Oracle soporta todas las plataformas conocidas no solo las plataformas basadas en Windows.
2. PL/SQL es un lenguaje más poderoso que el T-SQL.

## **6.2. SQL Server**

Microsoft SQL Server es un sistema para gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas con T-SQL y ANSI SQL. T-SQL es una extensión al SQL de Microsoft, frecuentemente dice ser un lenguaje de búsquedas estructuradas (por sus siglas en ingles), es un lenguaje de conceptos estandarizados, desarrollado originalmente por IBM para realizar búsquedas, alterar y definir bases de datos relacionales utilizando estatutos declarativos.

#### Las principales características de SQL Server son:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno grafico de administración, que permite uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

#### Ventajas de Microsoft SQL Server:

1. Microsoft SQL Server es más barato que las bases de datos Oracle.



2. Microsoft SQL Server tiene la parte superior de rendimiento TPC-C y los resultados de precio/rendimiento.
3. Microsoft SQL Server es generalmente aceptado como más fácil de instalar, usar y administrar.

### 6.3. Comparativa Oracle vs SQL Server

No es cierto que Microsoft SQL sea mejor que Oracle o viceversa. Ambos productos pueden ser utilizados para construir un sistema estable y eficiente y la estabilidad y la eficiencia de sus aplicaciones y bases de datos dependerá más bien de la experiencia de los desarrolladores de bases de datos y administrador de base datos del proveedor de la base de datos...

### 6.4. MySQL

Las principales características de MySQL son:

- Su principal objetivo de diseño fue la velocidad y se sacrificaron algunas características esenciales en sistemas más serios con este fin.
- Otra característica importante es que consume muy pocos recursos, tanto de CPU como de memoria.
- Licencia GPL a partir de la versión 3.23.19
- Ventajas:
  1. Mayor rendimiento. Mayor velocidad tanto al conectar con el servidor como al servir select y demás.
  2. Mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc.)
  3. Aunque se cuelgue, no suele perder información ni corromper datos.
  4. Mejor integración con PHP.
  5. No hay límites en el tamaño de los registros.
  6. Mejor control de acceso, en el sentido de qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos.



7. MySQL se comporta mejor que PostgreSQL a la hora de modificar o añadir campos a una tabla “en caliente”.

- Desventajas:

1. No soporta transacciones, “roll-backs” ni subselects.
2. No considera las claves ajenas. Ignora la integridad referencial, dejándola en mano del programador de la aplicación.

## 6.5. PostgreSQL

Las principales características de PostgreSQL son:

- PostgreSQL intenta ser un sistema de bases de datos de mayor nivel que MySQL, a la altura de Oracle, Sybase o Interbase.

- Licencia BSD.

- Ventajas:

1. Por su arquitectura de diseño, escala muy bien al aumentar el número de CPUs y la cantidad de RAM.
2. Soporta transacciones y desde la versión 7.0 claves ajenas (con comprobaciones de integridad referencial).
3. Tiene mejor soporte para triggers y procedimientos en el servidor.
4. Soporta un subconjunto de SQL92 mayor que el que soporta MySQL. Además, tiene ciertas características orientadas a objetos.

- Desventajas:

1. Consume bastantes más recursos y carga más al sistema.
2. Límite del tamaño de cada fila de las tablas a 8k (se puede ampliar a 32k recopilando, pero con un coste añadido en el rendimiento).
3. Es de 2 a 3 veces más lento que MySQL.
4. Menos funciones en PHP.



## 6.6. Comparativa PostgreSQL vs MySQL

Como conclusión a la comparación entre MySQL y PostgreSQL, parece aceptado que MySQL junto con Apache y PHP forman un buen equipo para servir páginas web con contenido dinámico, discusiones, noticias, etc...por ejemplo al estilo de SlashDot. En general, sistemas en los que la velocidad y el número de accesos concurrentes sea algo primordial, y la seguridad no sea muy importante (puede bastar con hacer backups periódicos que se restaurarán tras una caída del servidor). En cambio, para sistemas más serios en los que la consistencia de la base de datos sea fundamental (base de datos con información realmente importante, bancos, etc.) PostgreSQL es una mejor opción pese a su mayor lentitud.



# 7 ELECCIÓN DEL GESTOR DE BASE DE DATOS

El principal motivo por el que se decide elegir el gestor de base de datos MySQL es porque la base de datos va a estar aplicada a una página web dinámica que se programará con código PHP.

Además, este gestor de base de datos es el más utilizado (hay mucha documentación disponible) y es de código abierto y gratuito, suficiente para justificar la elección.



# 8 CREACIÓN E INICIALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Después de considerar varios programas dedicados a la tarea del diseño de bases de datos, se elige el programa MySQL workbench, por su sencillez a la hora de utilizarlo.

Este programa es una herramienta que permitiría desde un ambiente gráfico diseñar un modelo E-R (entidad-relación) de la base de datos y luego crear la base de datos como tal en una base de datos MySQL.

Se han seguido los siguientes pasos para realizar la creación de la base de datos:

- Crear una conexión con el servidor.
- Conectar con el servidor
- Crear la base de datos
- Insertar datos en la base de datos

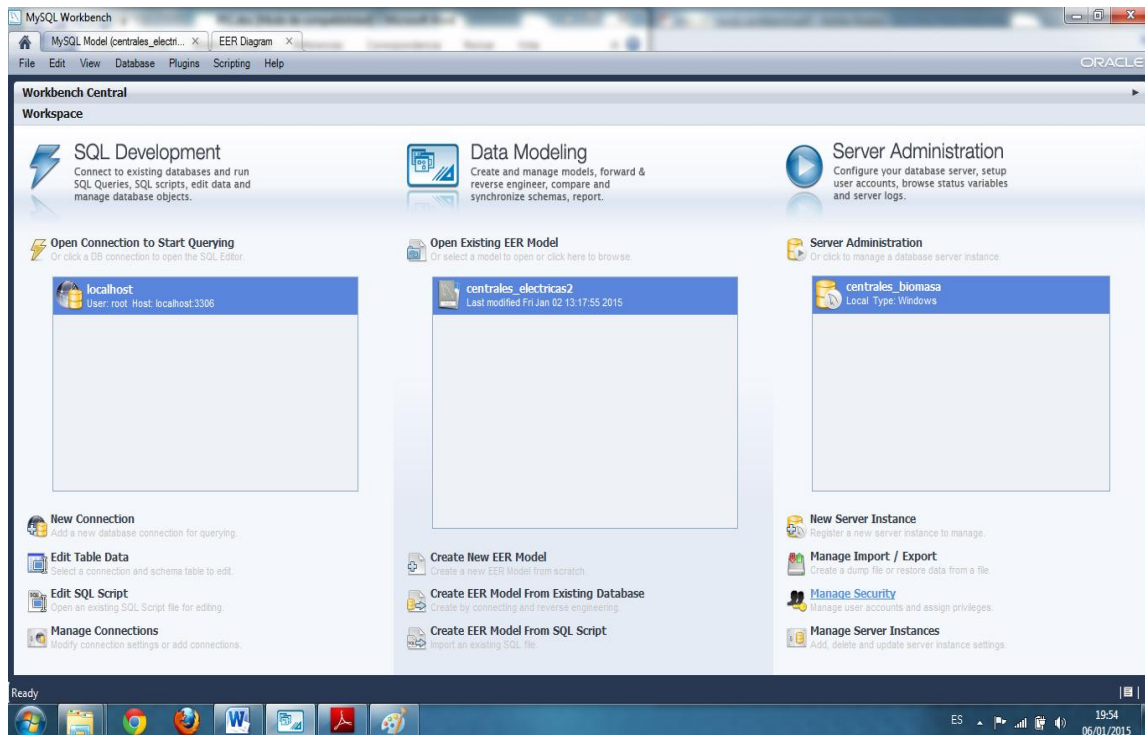
## **8.1 Crear una conexión con el servidor.**

La herramienta MySQL Workbench puede servir como una única herramienta con la que se pueden gestionar múltiples servidores de bases de datos. Se pueden manipular datos desde, por ejemplo, el propio hogar o hasta una ubicación remota, como el lugar de trabajo. Pero para realizar esta acción se debe conectar y crear una configuración local del servidor.





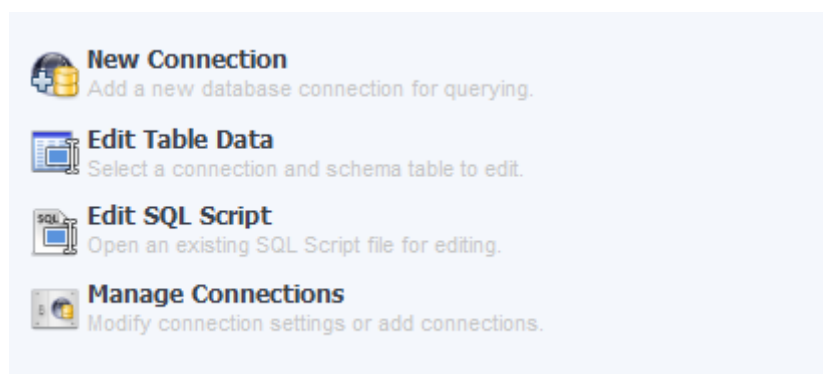
En la pantalla principal, en el lado de la izquierda, se encuentra todo lo referente al servidor.



Conexión servidor MySQL Workbench

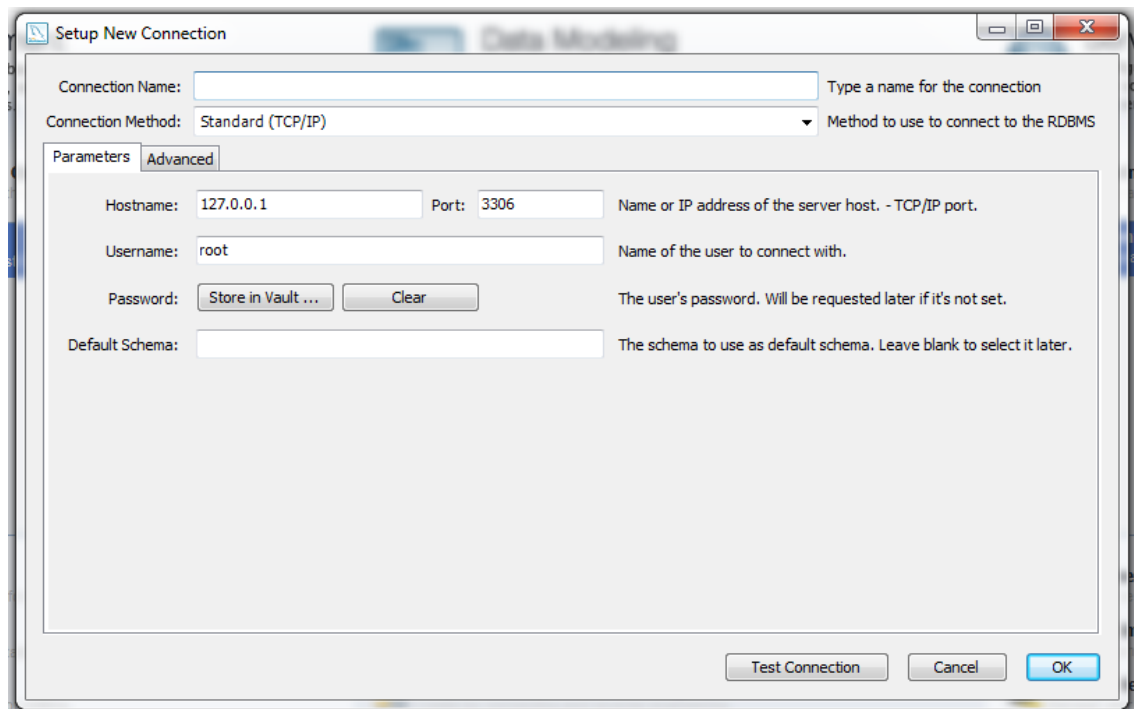
## 8.2 Conectar con el servidor

Para conectar con el servidor, en primer lugar se debe hacer clic en “New connection”:



Nueva conexión servidor - MySQL Workbench

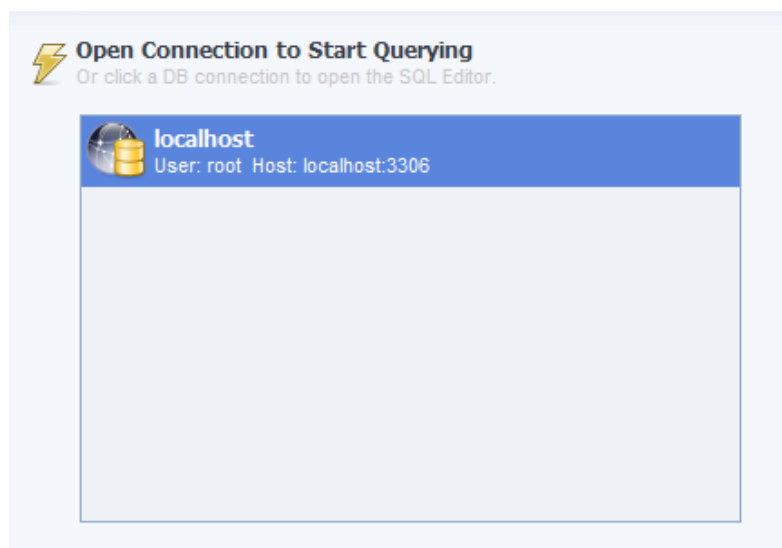
y posteriormente introducir la información necesaria, en la ventana que aparece de Setup New Connection:



**Nueva conexión servidor - MySQL Workbench**

Para finalizar, solo hace falta hacer clic en probar conexión.

Una vez que los resultados son exitosos se sigue adelante haciendo clic en el botón de OK para realizar la conexión final. Una vez realizada la conexión, se vuelve a la pantalla principal donde se mostrará la nueva conexión.

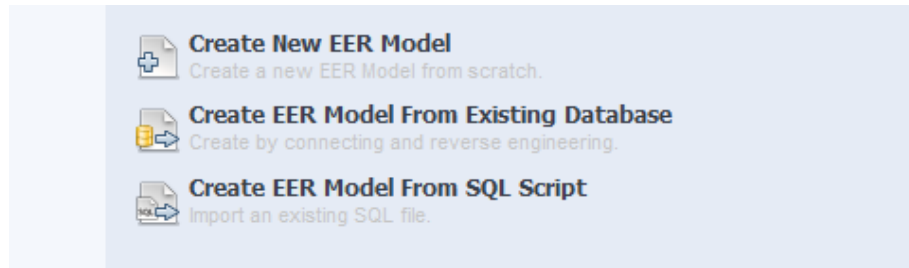


**Abrir servidor - MySQL Workbench**

Una vez hecho esto ya se puede comenzar a administrar el servidor de la base de datos.

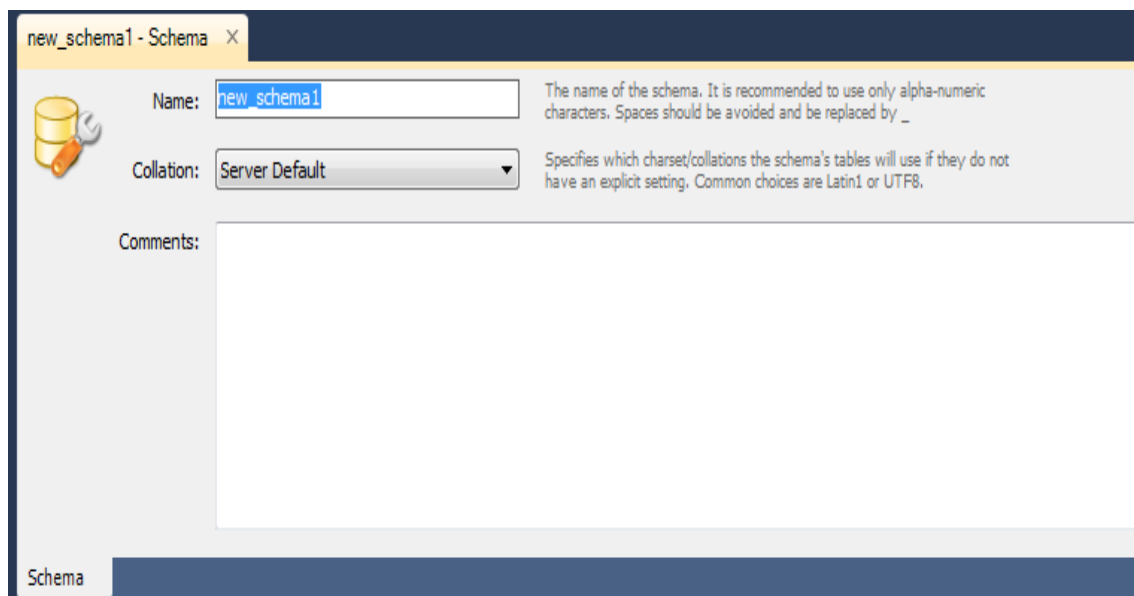
## 8.3 Crear la base de datos

En la página principal, situado en la parte central de la pantalla, hay un menú en el que se puede crear el modelo EER:



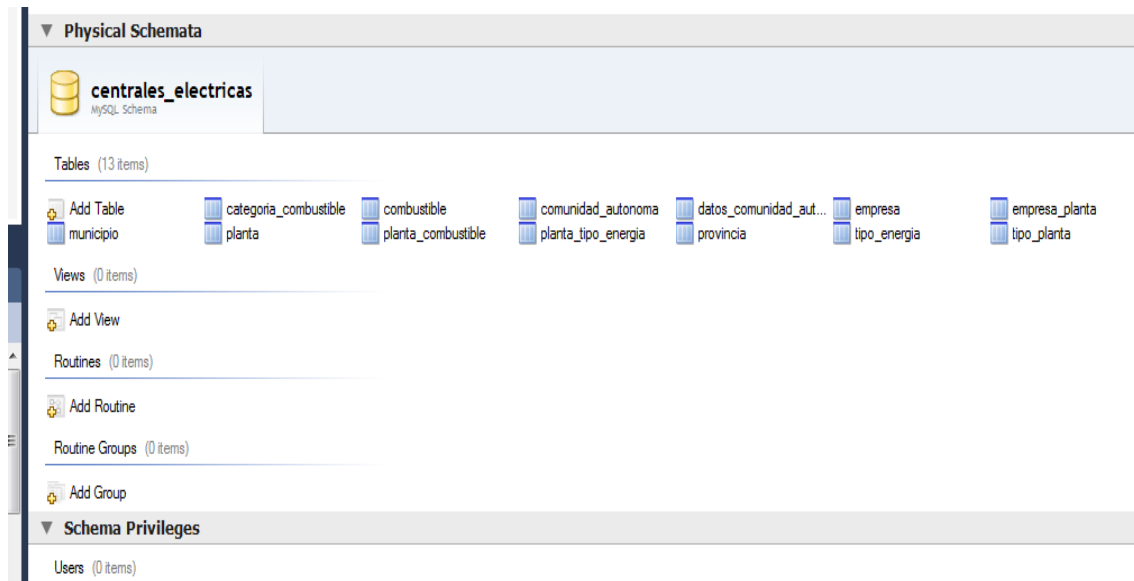
**Crear Modelo EER - MySQL Workbench**

Haciendo clic en Create New EER Model, se accede a una pantalla en la que se puede crear la base de datos rellenando los campos correspondientes:



**Nuevo esquema - MySQL Workbench**

En Name se le da nombre al esquema test, es este caso se le ha dado el nombre de “centrales\_electricas”. Una vez se ha creado el esquema, se procede a crear las tablas:



Schema - MySQL Workbench

Existen dos formas de crear esquemas aunque muy similares: la primera es desde la pantalla que se muestra en la figura anterior, la otra es mediante la ventana visual en la que además se pueden realizar las relaciones entre las tablas.

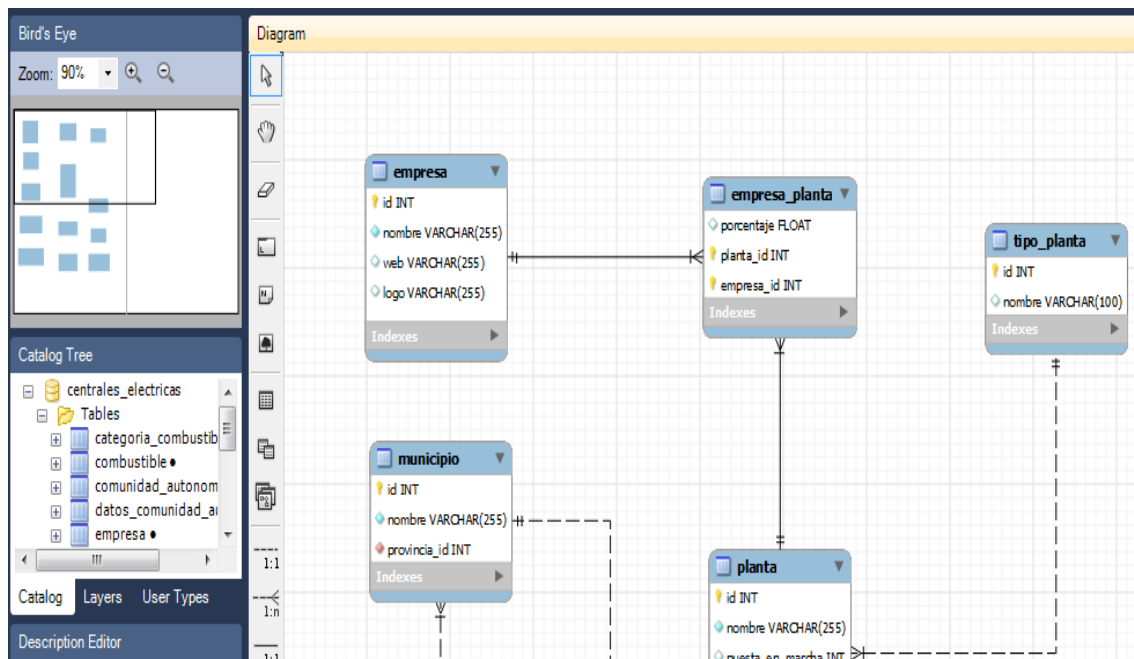
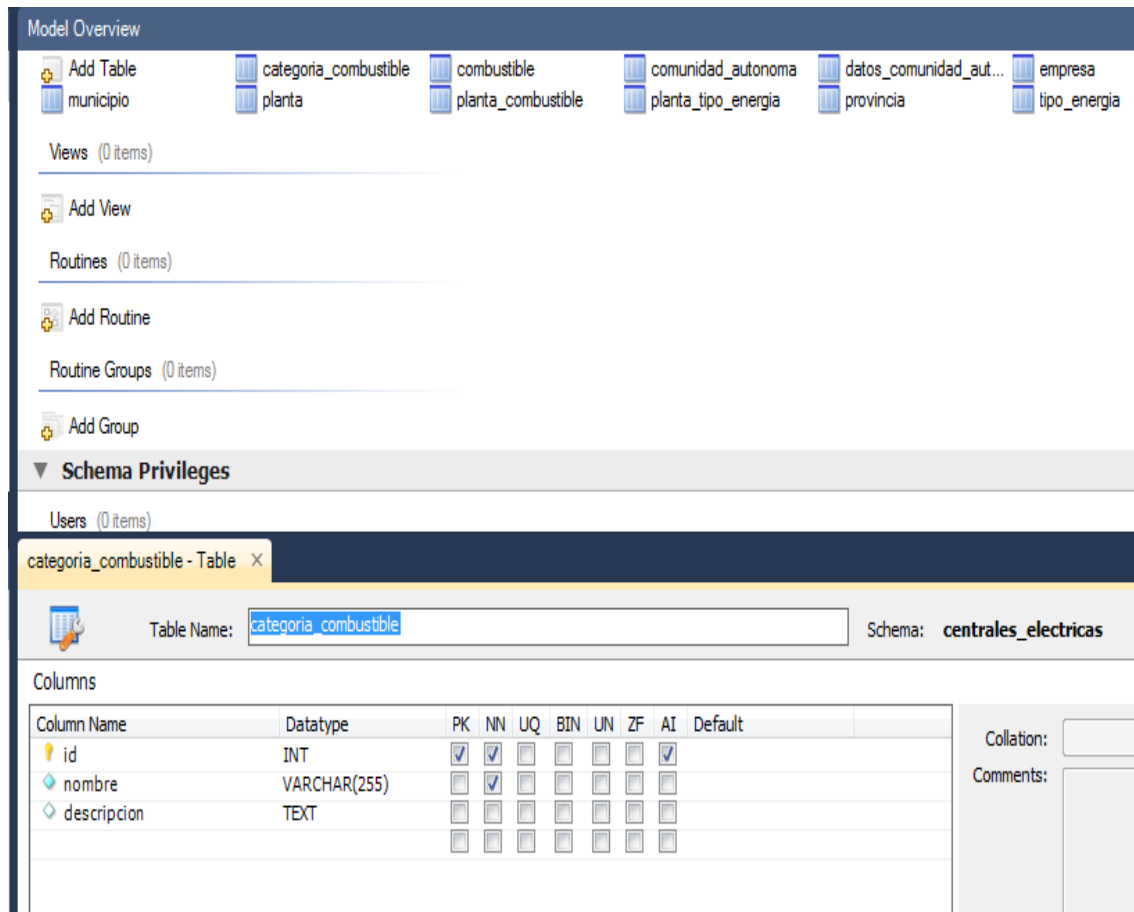


Diagrama EER - MySQL Workbench

Las tablas creadas se pueden editar de una manera sencilla desde cualquiera de las opciones sugeridas.

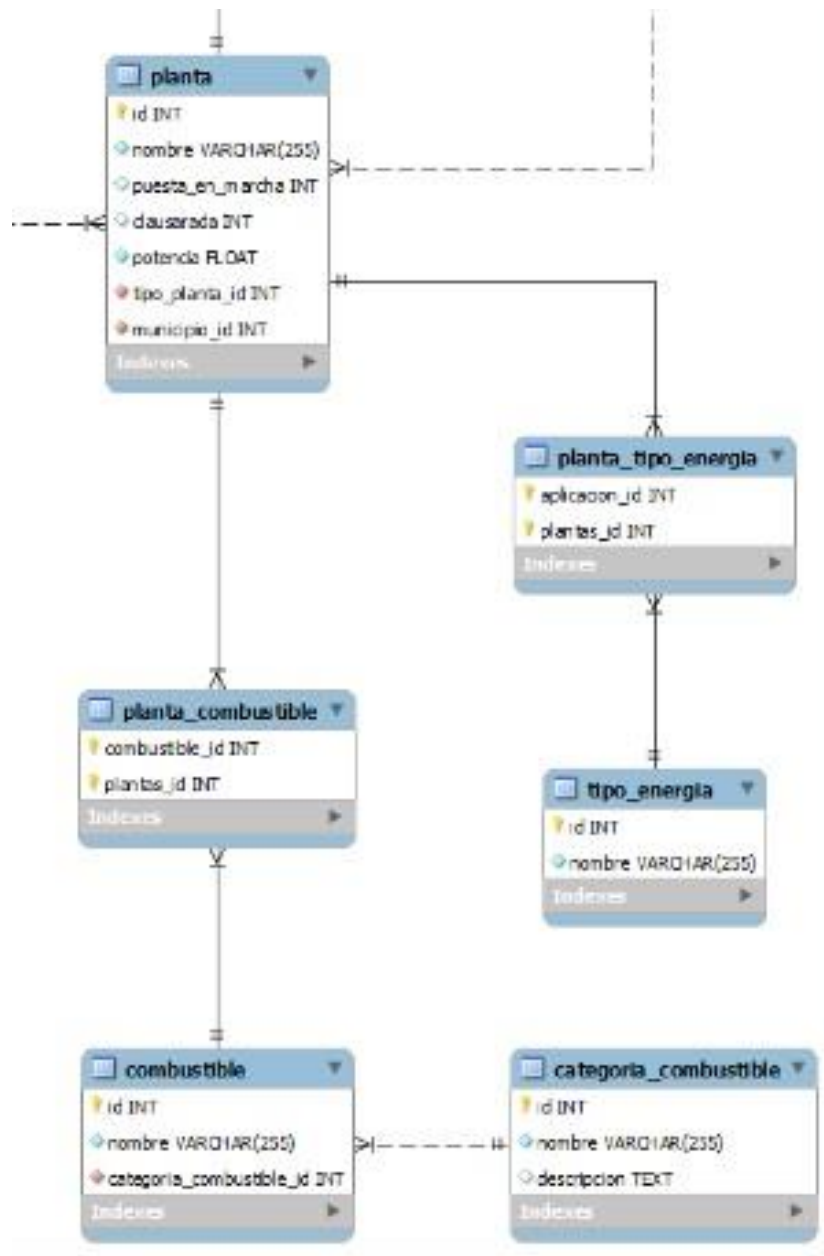


### Tablas creadas - MySQL Workbench

En la pestaña que se abre en la parte inferior, se agregan las columnas o campos que hagan falta, con sus llaves, triggers, etc. Se puede alterar el nombre, el tipo de dato, si es nulo o no (NN) y si es Auto incremental (AI) solamente para datos de tipo numérico, y de igual forma se puede especificar un valor por default para la columna.

El modelo entidad-relación es una herramienta para generar el modelo de datos que describe la estructura y las relaciones de una base de datos. Estos modelos al mismo tiempo están describiendo una situación real, con elementos reales que se relacionan entre sí, la actividad de las centrales de biomasa en este caso.

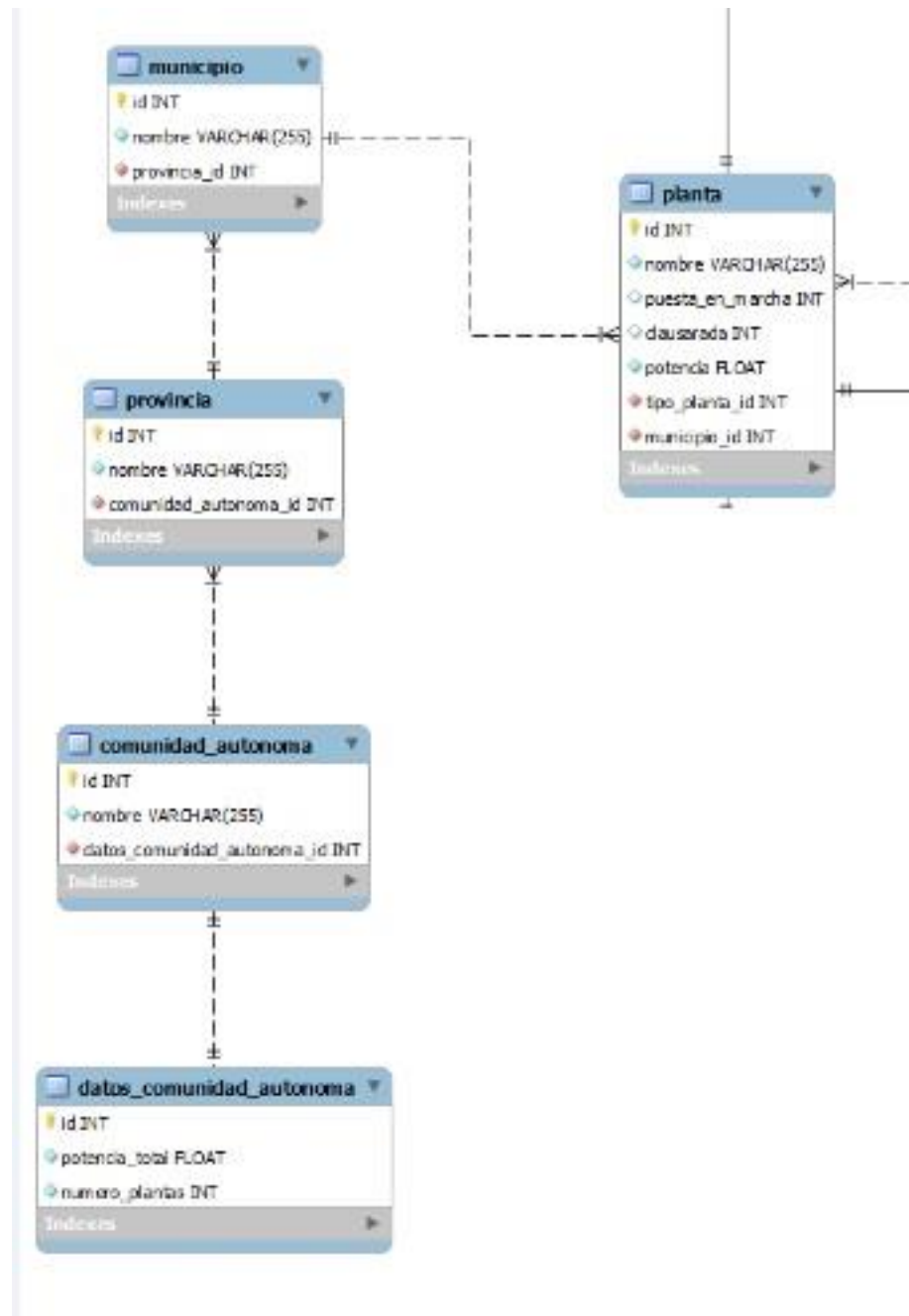
Obviamente no se está describiendo la actividad concreta de la central pero sí se está describiendo que en esa realidad (la central de biomasa) hay una entidad llamada PLANTA, que está relacionada con otra entidad llamada COMBUSTIBLE y donde este último dará como consecuencia otra entidad llamada TIPO DE ENERGIA y por tanto estarán relacionadas.

**Diagrama Entidad.Relación - MySQL Workbench**

El modelo entidad-relación es un diagrama que ayuda a generar la estructura de datos con el que gestionar un problema o actividad real.

Una vez que este modelo se ha convertido en una estructura dentro de la base de datos, es decir, las tablas con sus claves primarias y foráneas mediante SQL es posible tanto mantener el funcionamiento de la actividad alimentando la base de datos como analizar los datos en beneficio de la actividad.

Por ejemplo, en las centrales de biomasa, la estructura de datos debería permitir registrar nuevas plantas pero también en consecuencia, conocer cuántas plantas hay registradas en una determinada provincia o cuantas de ellas están funcionando o están todavía en proyecto de construirse.

**Diagrama Entidad.Relación - MySQL Workbench**

En este bloque de diagrama, observamos que existen 5 entidades: PLANTA, MUNICIPIO, PROVINCIA, COMUNIDAD AUTONOMA y DATOS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA.

También se observa la cardinalidad de las relaciones mediante los indicadores a ambos lados de los mismos, junto a las entidades que se están relacionando. Para establecer la cardinalidad de relaciones se deben formular las preguntas que responden a dicha cuestión.

Por ejemplo, si se toma la relación PLANTA-MUNICIPIO y se ve como se establece la cardinalidad de dicha relación:

- Una planta puede estar en un municipio. Lo que implica anotar un 1 en el lado de MUNICIPIO de dicha relación.
- Un municipio puede tener varias plantas. Lo que implica anotar una n en el lado de la entidad PLANTA.

También se tendrá en cuenta que existen dos tipos de entidades, las fuertes, en ocasiones llamadas maestros, que de forma independiente identifican sus registros con una clase propia, y las débiles que dependen de una entidad fuerte para identificar sus registros o dicho de otra manera, no tiene sentido su existencia sin una entidad fuerte donde apoyarse.

Como en ocasiones puede ser un verdadero dilema decidir en tiempo de diseño si una entidad es fuerte o débil, se pueden tener en cuenta las siguientes premisas:

- Si para la entidad que se estudia su naturaleza, los registros pueden cambiar de padre en un futuro, con toda seguridad es una entidad fuerte.
- Si la entidad padre de la entidad que se está estudiando su naturaleza, simplemente agrupa registros, siendo en ocasiones dudoso, que padre asociarle a un registro hijo, o si se quiere, existen varios candidatos igual de válidos, probablemente se trate de una entidad fuerte.
- Si para la entidad que se estudia su naturaleza, no se esperan demasiados registros para un mismo padre dado, y aparte de su posible maestro no se relaciona con apenas otras entidades, entonces probablemente sea una entidad débil.
- Si la entidad que se estudiando de naturaleza débil, se relaciona con otras muchas entidades de modo que deberemos crear en todas ellas claves foráneas de la entidad que se está analizando, entonces aunque sea una entidad débil quizás sea conveniente valorar e identificar sus registros con una clave propia y hacerla fuerte. Con todo esto el modelo entidad-relación final diseñado para la base de datos es el que se muestra en esta imagen:



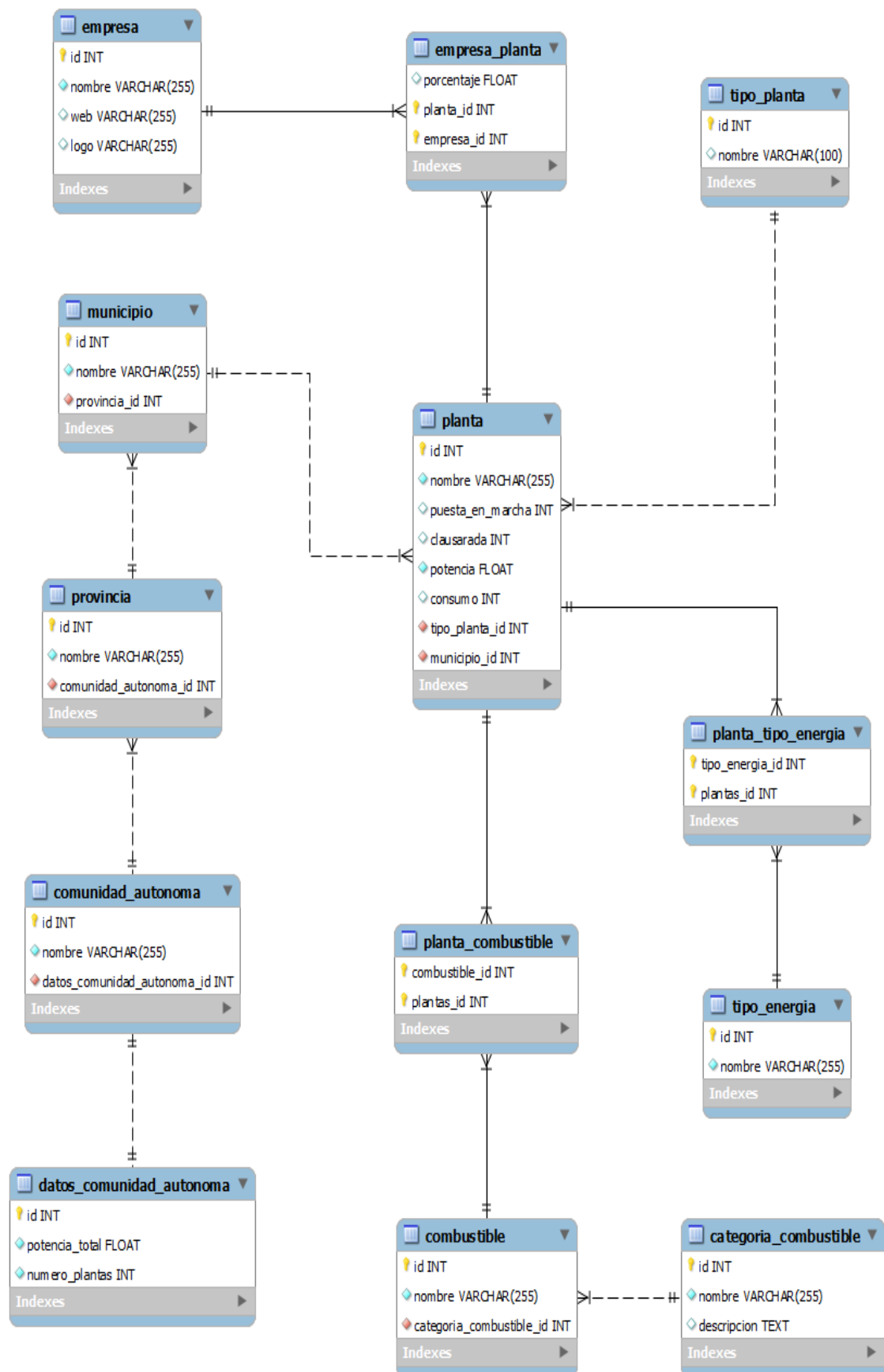
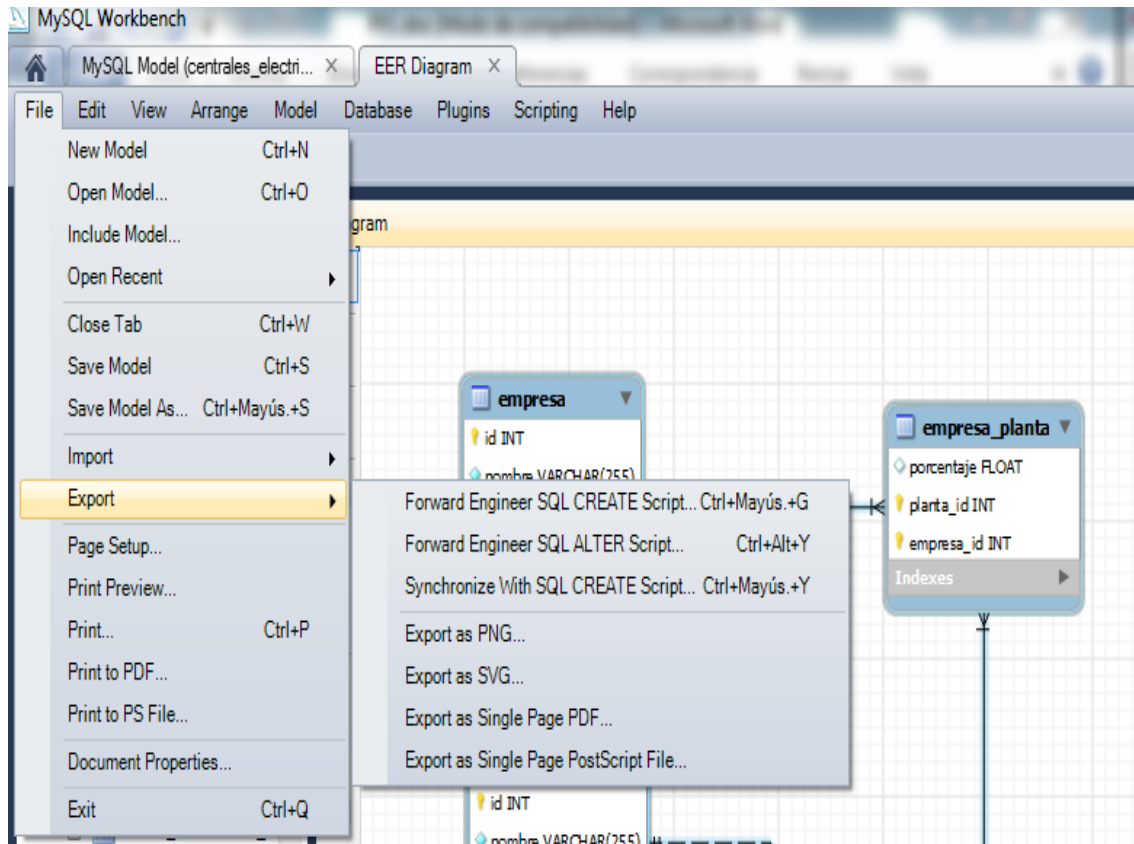


Diagrama Entidad.Relación de toda la bd - MySQL Workbench



Se puede exportar el diseño, incluso como una imagen en pdf, o en png, entre otros.



### Exportar diagrama ER - MySQL Workbench

La primera pantalla muestra las opciones con las que se desea que se genere el script DDL. Después se selecciona la ubicación destino del archivo que se creará.

Finalmente se muestra un resumen de lo que creará: usuarios, tablas, vistas, rutinas y triggers. Incluso si se selecciona el “Detailed Selection” de cada sección, se puede especificar aún más, por ejemplo, qué tablas se desean realmente exportar. Una vez se da clic en finalizar, en la ruta que se le haya indicado se guardará un archivo .sql, que contendrá el script creado.



## 8.4 Insertar datos

El código se carga en el gestor de la base de datos utilizando el gestor de base de datos phpMyAdmin. Es una herramienta escrita en código PHP con la intención de manejar la administración MySQL a través de páginas web, utilizando Internet.

En las imágenes que se muestran a continuación, se puede ver como la aplicación es capaz de abrir la base de datos con todas sus entidades.

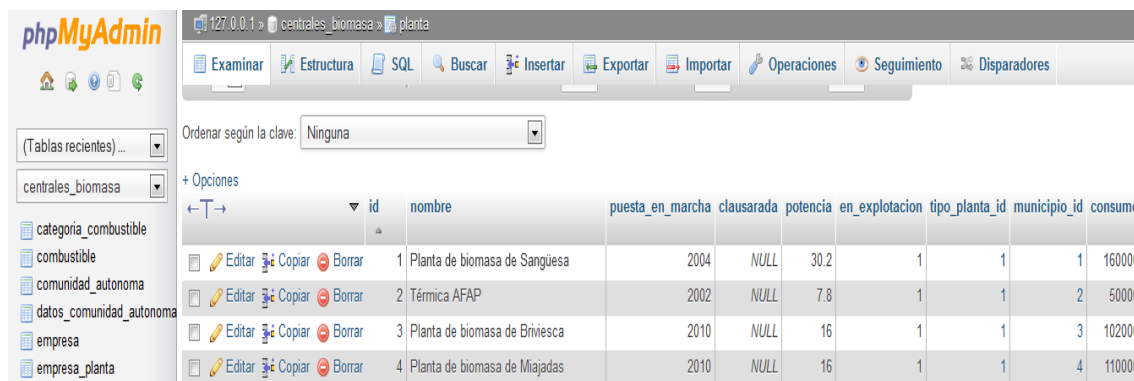


The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'centrales\_biomasa' database. The left sidebar lists the database and its tables: 'categoria\_combustible', 'combustible', 'comunidad\_autonoma', 'datos\_comunidad\_autonoma', and 'empresa'. The main panel displays the structure of these tables, including columns like 'id', 'nombre', 'puesta\_en\_marcha', 'clausurada', 'potencia', 'en\_explotacion', 'tipo\_planta\_id', 'municipio\_id', and 'consumo'.

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
categoria_combustible	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	utf8_spanish_ci	16 KB	-
combustible	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	5	InnoDB	utf8_spanish_ci	32 KB	-
comunidad_autonoma	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	17	InnoDB	utf8_spanish_ci	32 KB	-
datos_comunidad_autonoma	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	17	InnoDB	utf8_spanish_ci	16 KB	-
empresa	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	31	InnoDB	utf8_spanish_ci	16 KB	-

PhpMyAdmin

Y dentro de cada entidad, los campos que la conforman:



The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'planta' table. The left sidebar lists the database and its tables: 'categoria\_combustible', 'combustible', 'comunidad\_autonoma', 'datos\_comunidad\_autonoma', 'empresa', and 'empresa\_planta'. The main panel displays the data of the 'planta' table, including columns like 'id', 'nombre', 'puesta\_en\_marcha', 'clausurada', 'potencia', 'en\_explotacion', 'tipo\_planta\_id', 'municipio\_id', and 'consumo'.

id	nombre	puesta_en_marcha	clausurada	potencia	en_explotacion	tipo_planta_id	municipio_id	consumo
1	Planta de biomasa de Sangüesa	2004	NULL	30.2	1	1	1	160000
2	Térmica AFAP	2002	NULL	7.8	1	1	2	50000
3	Planta de biomasa de Briviesca	2010	NULL	16	1	1	3	102000
4	Planta de biomasa de Mijadadas	2010	NULL	16	1	1	4	110000

Campos de la tabla planta - PhpMyAdmin

Desde phpMyAdmin se permiten realizar las siguientes operaciones:

- crear y eliminar bases de datos
- crear, eliminar y modificar tablas
- borrar, editar y añadir campos
- ejecutar cualquier sentencia SQL
- administrar claves en campos
- administrar privilegios
- exportar los datos en varios formatos



Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre de 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con servidores web y soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo.

Productos similares para realizar esta función serian:

- phpPgAdmin, la cual ofrece funcionalidades similares para PostgreSQL, que es un sistema de gestión de datos relacional orientado a objetos y libre, y que comenzó como una copia de phpMyAdmin pero con una base de código completamente diferente.
- Otro producto para el manejo de bases de datos en Microsoft SQL Server, es phpMSAdmin
- Y otro gestor de bases de datos conocido como Adminer, formalmente llamado phpMinAdmin, para el manejo de MySQL, tiene las características más importantes de phpMyAdmin, pero consiste en un único archivo PHP.



# PÁGINA WEB

# III



# 9 INTRODUCCIÓN

Una página web o página electrónica es un documento o información electrónica capaz de contener texto, sonido, video, programas, enlaces, imágenes, y muchas otras cosas, adaptada para la llamada World Wide Web, y que puede ser accedida mediante un navegador. Esta información se encuentra generalmente en formato HTML o XHTML, y puede proporcionar navegación (acceso) a otras páginas web mediante enlaces de hipertexto. Las páginas web frecuentemente también incluyen otros recursos como pueden ser hojas de estilo en cascadas, guiones (scripts), imágenes digitales, entre otros.

Las páginas web pueden estar almacenadas en un equipo local o un servidor web remoto. El servidor web puede restringir el acceso únicamente a redes privadas, por ejemplo, en una intranet corporativa, o puede publicar las páginas en la World Wide Web. El acceso a las páginas web es realizado mediante una transferencia desde servidores, utilizando el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP).

Una página web es en esencia una tarjeta de presentación digital, ya sea para empresas, organizaciones, o personas, así como una tarjeta de presentación de ideas y de informaciones y de teorías.



# 10 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB

Desde los inicios de Internet, fueron surgiendo diferentes demandas por los usuarios y se dieron soluciones mediante lenguajes estáticos. A medida que pasó el tiempo, las tecnologías fueron desarrollándose y surgieron nuevos problemas a dar solución. Esto dio lugar a desarrollar lenguajes de programación dinámicos, que permitieran interactuar con los usuarios y utilizaran sistemas de Base de Datos. A continuación se da una introducción a los diferentes lenguajes de programación para la web.

## 10.1. HTML

Desde el surgimiento de Internet se han publicado sitios web gracias al lenguaje HTML. Es un lenguaje estático para el desarrollo de sitios web (acrónimo en inglés de HyperText Markup Language, en español Lenguaje de Marcas Hipertextuales). Desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Los archivos pueden tener las extensiones htm o html.

### Ventajas:

- Sencillo que permite describir hipertexto.
- Texto presentado de forma estructurada y agradable.
- No necesita de grandes conocimientos cuando se cuenta con un editor de páginas web o WYSIWYG.
- Archivos pequeños.
- Despliegue rápido.
- Lenguaje de fácil aprendizaje
- Lo admiten todos los exploradores



Desventajas:

- Lenguaje estático.
- La interpretación de cada navegador puede ser diferente.
- Guarda muchas etiquetas que pueden convertirse en “basura” y dificultan la corrección.
- El diseño es más lento.
- Las etiquetas son muy limitadas.

## 10.2. Javascript

Este es un lenguaje interpretado, no requiere compilación. Fue creado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications. Utilizado principalmente en páginas web. Es similar a Java, aunque no es un lenguaje orientado a objetos, el mismo no dispone de herencias. La mayoría de los navegadores en sus últimas versiones interpretan código Javascript. El código Javascript puede ser integrado dentro de nuestras páginas web. Para evitar incompatibilidades, el W3C diseñó un estándar denominado DOM (en inglés Document Object Model, en su traducción al español Modelo de Objetos del Documento).

Ventajas:

- Lenguaje de scripting seguro y fiable.
- Los script tienen capacidades limitadas, por razones de seguridad.
- El código Javascript se ejecuta en el cliente.

Desventajas:

- Código visible por cualquier usuario.
- El código debe descargarse completamente.
- Puede poner en riesgo la seguridad del sitio, con el actual problema llamado XSS (significa en inglés Cross Site Scripting renombrado a XSS por su similitud con las hojas de estilo CSS).





### 10.3. PHP

Es un lenguaje de programación utilizado para la creación de sitio web. PHP es un acrónimo recursivo que significa “PHP Hypertext Pre-processor”, (inicialmente se llamó Personal Home Page). Surgió en 1995, desarrollado por PHP Group.

PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. Los archivos cuentan con la extensión php.

#### Ventajas:

- Muy fácil de aprender.
- Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.
- Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia.
- Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.
- Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Incluye gran cantidad de funciones.
- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.

#### Desventajas:

- Se necesita instalar un servidor web.
- Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten en número.
- La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.
- La programación orientada a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.
- Dificulta la modularización.
- Dificulta la organización por capas de aplicación.



## 10.4. ASP

Es una tecnología del lado de servidor desarrollada por Microsoft para el desarrollo de sitio web dinámicos. ASP significa en inglés (Active Server Pages), fue liberado por Microsoft en 1996. Las páginas web desarrolladas bajo este lenguaje es necesario tener instalado Internet Information Server (IIS).

ASP no necesita ser compilado para ejecutarse. Existen varios lenguajes que se pueden utilizar para crear paginas ASP. El más utilizado es VBScript, nativo de Microsoft. ASP se puede hacer también en Perl and Jscript (no JavaScript). El código ASP puede ser insertado junto con el código HTML. Los archivos cuentan con la extensión asp.

### Ventajas:

- Usa Visual Basic Script, siendo fácil para los usuarios.
- Comunicación optima con SQL Server.
- Soporta el lenguaje JScript (Javascript de Microsoft).

### Desventajas:

- Código desorganizado.
- Se necesita escribir mucho código para realizar funciones sencillas.
- Tecnología propietaria.
- Hospedaje de sitios web costosos.

## 10.5. ASP.NET

Este es un lenguaje comercializado por Microsoft, y usado por programadores para desarrollar entre otras funciones, sitios web. ASP.NET es el sucesor de la tecnología ASP, fue lanzada al mercado mediante una estrategia de mercado denominada .NET.

El ASP.NET fue desarrollado para resolver las limitaciones que brindaba su antecesor ASP. Creado para desarrollar web sencillas o grandes aplicaciones. Para el desarrollo de ASP.NET se puede utilizar C, VB.NET o Java. Los archivos cuentan con la extensión aspx. Para el funcionamiento de las páginas se necesita tener instalado IIS con el Framework, solo se necesitara instalarlo en versiones anteriores.

### Ventajas:

- Completamente orientado a objetos.
- Controles de usuario y personalizados.
- División entre la capa de aplicación o diseño y el código.
- Facilita el mantenimiento de grandes aplicaciones.



- Incremento de velocidad de respuesta del servidor.
- Mayor velocidad.
- Mayor seguridad.

Desventajas:

- Mayor consumo de recursos

## 10.6. JSP

Es un lenguaje para la creación de sitios web dinámicos, acrónimos de Java Server Pages. Está orientado a desarrollar páginas web en Java. JSP es un lenguaje multiplataforma. Creado para ejecutarse del lado del servidor.

JSP fue desarrollado por Sun Microsystems. Comparte ventajas similares a las de ASP.NET, desarrollado para la creación de aplicaciones web potentes. Posee un motor de páginas basado en los servlets de Java. Para su funcionamiento se necesita tener instalado un servidor Tomcat.

Ventajas:

- Ejecución rápida del servlets.
- Crear páginas del lado del servidor.
- Multiplataforma.
- Código bien estructurado.
- Integridad con los módulos de Java.
- La parte dinámica está escrita en Java.
- Permite la utilización de servlets.

Desventajas:

- Complejidad de aprendizaje.

## 10.7. Python

Es un lenguaje de programación creado en el año 1990 por Guido van Rossum, es el sucesor del lenguaje de programación ABC. Python es comparado habitualmente con Perl. Los usuarios lo consideran como un lenguaje más limpio para programar. Permite la creación de todo tipo de programas incluyendo los sitios web.

Su código no necesita ser compilado, por lo que se llama que el código es interpretado. Es un lenguaje de programación multiparadigma, lo cual fuerza a que los programadores adopten por un estilo de programación particular:



- Programación orientada a objetos.
- Programación estructurada.
- Programación funcional.
- Programación orientada a aspectos.

Ventajas:

- Libre y fuente abierta.
- Lenguaje de propósito general.
- Gran cantidad de funciones y librerías.
- Sencillo y rápido de programar.
- Multiplataforma.
- Licencia de código abierto (Opensource).
- Oriente a Objetos.
- Portable.

Desventajas:

- Lentitud por ser un lenguaje interpretado.

## 10.8. Ruby

Es un lenguaje interpretado de muy alto nivel y orientado a objetos. Desarrollado en 1993 por el programador japonés Yukihiro Matsumoto. Su sintaxis está inspirada en Python y Perl. Es distribuido bajo licencia de software libre.

Ruby es un lenguaje dinámico para una programación orientada a objetos rápida y sencilla. Para los que deseen iniciarse en este lenguaje pueden encontrar un tutorial interactivo de Ruby en la web. Se encuentra también a disposición de estos usuarios un sitio con informaciones y cursos en español.

Ventajas:

- Permite desarrollar soluciones a bajo costo.
- Software libre.
- Multiplataforma.

## 10.9. GESTORES DE CONTENIDO

Un Sistema Gestor de Contenidos o CMS (Content Management System) es un término bastante amplio, desde su inicio se ha aplicado a los sistemas de gestión de contenidos orientados a crear páginas web de distinto tipo y generalmente públicas. Tipo gran portal de contenidos, tipo publicación online, tipo blog, etc... Aunque también se pueden usar gestores de contenidos para crear intranets y páginas web restringidas.

Una definición más amplia de un CMS sería que consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores. Un ejemplo clásico es el de editores que cargan el contenido al sistema y otro de nivel superior que permite que estos contenidos sean visibles a todo público.

Si lo que controla y gestiona es una web de tipo interno suele llamarse gestor de conocimiento o de la base de datos de conocimiento.

A nivel operativo de trabajo lo fundamental de un CMS es que dispone de dos partes:

1. **La parte web pública:** es la página web tal que ven las personas que acceden a ella.
2. **La parte web privada:** desde cualquier lugar con conexión a internet y un navegador con un usuario y contraseña se puede acceder a la parte interna “de trabajo” del gestor de contenidos. Allí según el perfil que se tenga (es decir quien sea el individuo y que permisos se tenga) mediante unas páginas web de uso interno llamadas “maquetadores” se puede actualizar el contenido de la página web pública, modificarlo y corregirlo, crear contenido nuevo.  
Si se tiene un nivel de permiso adecuado para ello se dispone también de un panel de control para cambiar configuraciones del sitio web, el diseño, gestionar a los usuarios del sistema, etc...

A nivel técnico un gestor de contenido es un programa que necesita unos requerimientos específicos para funcionar. Igual que un programa de ordenador necesita de un sistema operativo instalado previamente en el ordenador y no sirve la mayoría de veces para otros sistemas operativos (Windows, Linux y Mac por ejemplo) un CMS necesita que el servidor (un ordenador con unas características de hardware y sistema operativo especiales) tenga instalados previamente unos programas que necesita para funcionar.



Estos requerimientos previos son a grandes rasgos los estándar de un servidor de páginas web:

- Software de servidor web.
- Lenguajes y bibliotecas de programación típicos de web.
- Un sistema de base de datos.

De forma muy general y mayoritariamente este software necesario para que funcione un CMS se abrevia con las siglas LAMP o WAMP.

Un **CMS** a nivel de su estructura se distingue en 3 capas:

1. **La capa de la base de datos:** la base de datos tiene guardado todo el contenido que se ha escrito en la web, así como muchos de los parámetros de configuración, categorías, organización, usuarios y contraseñas. Los sistemas de bases de datos más habituales de los CMS suelen ser MySQL o PostgreSQL.
2. **La capa de programación:** está contenida en los ficheros de la web. Lo que hacen estos ficheros al ejecutarse es solicitar la información que el usuario ha pedido desde el navegador de internet y extraerla para mostrarla al usuario, ordenada y estructurada insertándola en los lugares que le corresponde dentro del diseño de la página web. El lenguaje de programación más habitual suele ser PHP.
3. **La capa de diseño:** reside también en algunos ficheros. Define el diseño de la web, es decir “la maqueta o dibujo” sobre la que se insertara el contenido que la programación se encarga de extraer de la base de datos. El lenguaje de programación y maquetación de la web es el HTML y CSS (complementado en ocasiones con JavaScript y AJAX).

Habitualmente para la mayoría de CMS llevan un diseño básico establecido y disponen de plantillas, gratuitas o de pago, de varios diseños que se pueden “cargar” para sustituir a la básica.

Cuando se ve la página web en un navegador no se ven estas capas diferenciadas, ni se ve la base de datos, ni la programación, ni el código fuente del diseño, lo que se ve es la suma de todas ellas, el resultado final. Es lo que se llama la renderización de la página web.

Tener esta estructura técnica de capas permite que se pueda trabajar a la vez independientemente sobre cada una de ellas y que la programación y el diseño de una de ellas no afecten a la otra y así trabajar a la vez y en paralelo. Es por ello que en pocos minutos instalando o cargando una nueva plantilla de diseño se puede tener una web completamente diferente visualmente con el mismo contenido que la anterior.



Los gestores de contenidos que se utilizan principalmente a día de hoy son los siguientes:

- **WordPress:** gestor para crear blogs y sitios personales de forma sencilla y atractiva.
- **Joomla!:** gestor de páginas web muy versátil y con infinitas plantillas personalizables, basado en PHP.
- **Drupal:** completo gestor de páginas web con muchas opciones, basado en PHP.
- **osCommerce:** plataforma de comercio electrónico estándar más conocida, destinado a la creación de tiendas en línea.
- **Moodle:** gestor de contenido para docentes y estudiantes (aulas virtuales).



# 11 ELECCIÓN DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Para la construcción de la base de datos se han utilizado los siguientes lenguajes de programación web:

- HTML: para la construcción de la página web (menús, contenidos, estilos, etc).
- PHP: para la comunicación con la base de datos (obtener los datos y mostrarlos en la página web).
- JavaScript: para implementar los menús desplegables (mostrar/ocultar datos).

## **Justificación**

Se ha decidido utilizar HTML, CSS, PHP y JavaScript frente a otros lenguajes de programación debido a la sencillez que permite realizar el diseño de la estructura de la web que se ha deseado (cabecera, menús, contenido y pie de página) partiendo de una plantilla predefinida que ha sido modificada según la necesidad del proyecto.

Para realizar la comunicación con la base de datos, se ha utilizado el lenguaje PHP debido a la facilidad para comunicarse y obtener los datos de la base de datos.

## **¿Por qué no se ha utilizado un Gestor de Contenido?**

Ahora está de moda utilizar gestores de contenido (CMS) debido principalmente a que no hace falta saber programación para realizar diseños de páginas web, con la desventaja de que si quieres salirte del diseño y funcionalidad que te ofrecen es necesario tener conocimientos de programación.

El objetivo del proyecto no era simplemente crear una página web de forma rápida sino que se pretendía adquirir los conocimientos de programación necesarios para saber crear páginas web desde cero (como en este proyecto), saber cómo modificar una página web





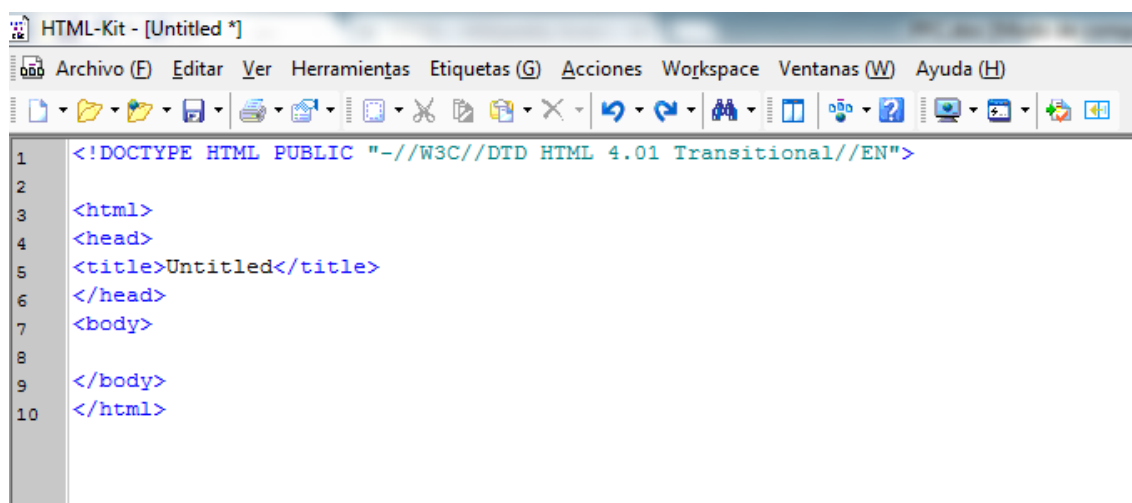
existente o incluso utilizar un gestor de contenido para crear una nueva página web y querer modificar su diseño o funcionalidad (porque los gestores de contenido están implementados en PHP y se necesita conocer este lenguaje cuando se quiere realizar una modificación manual o una mejora).

# 12 DISEÑO DE LA PÁGINA WEB

Para la realización de las páginas web de este proyecto, se ha utilizado el programa Html-kit.

Lo que hacen los programas que ayudan a crear páginas web, como pueden ser FrontPage, Dreamweaver, NVU o el propio Html-kit, es traducir lo que se quiere hacer en la página web al código HTML.

Estos programas mencionados permiten crear la página web sin tener demasiados conocimientos sobre el código HTML.



HTML Kit

Como se ve, este programa una vez que se pulsa el icono para crear un documento nuevo, automáticamente aparece la estructura básica del HTML.

Toda página hecha con Html se divide en dos partes bien diferenciadas, por un lado está la cabecera (head) y por otro el cuerpo (body). Además, todas las páginas web empiezan con la etiqueta <html> y terminan con la etiqueta </html>

Es realmente lo que sería una página web, pero vacía.

No obstante, es recomendable conocer al menos algunos aspectos básicos de código HTML, pues esto permite hacer muchas mejoras en las páginas web, como por ejemplo:

- Mejorar la posición en los buscadores
- Insertar publicidad con éxito
- Insertar contadores
- Insertar estadísticas y foros
- Etc.

Hay que tener en cuenta que el código html solo hay que usarlo para añadir el contenido a la web, pero no para darle formas, colores, o cualquier cosa que sea para “adornar” la web. Para esa misión se usan los Estilos CSS, ya que si se usa el código html, por ejemplo, para poner bordes o recuadros, dar márgenes, colores de fondo, etc., estos no se verán igual en unos navegadores que en otros.

## **12.1. LOS ESTILOS CSS**

Como se ha comentado antes, los Estilos CSS están creados con el único objetivo de dar forma y colorido al contenido insertado por el html.

Es importante conocer que otras cosas permiten hacer los Estilos CSS:

- Ayudan a tener los códigos html más limpios y por tanto resulta más sencillo encontrar posibles fallos en el código o hacer modificaciones, pues se puede identificar más claramente el código.
- Ahorra mucho tiempo a la hora de crear paginas al no tener que preocuparse del aspecto de las mismas mientras se escribe el contenido html, y viceversa, ya que mientras se trabaje con los Estilos CSS no hay que ocuparse por el contenido.
- Las páginas web pesan menos (ocupan menos kbytes) por lo que la carga general de la web es más rápida.
- Permite que las páginas se vean más o menos igual en cualquier navegador.
- Se pueden introducir algunos efectos determinados fácilmente sin tener que recurrir a códigos demasiados complicados.

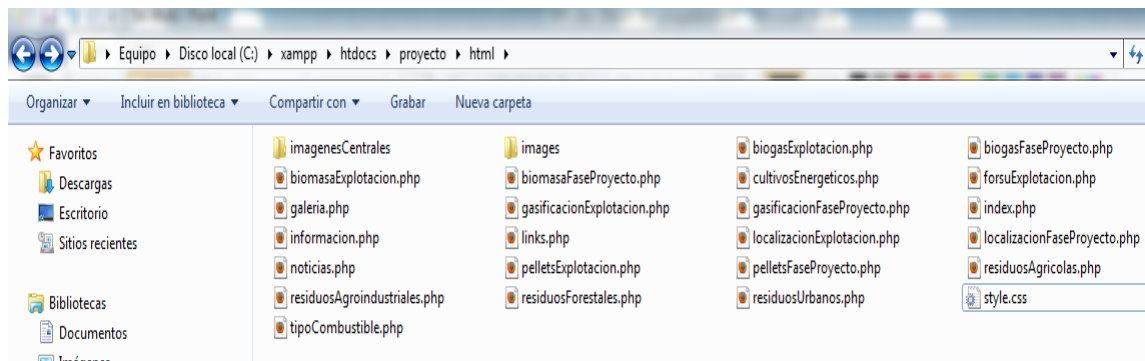


- Se pueden hacer modificaciones en el aspecto de toda web con sólo unos ligeros cambios de un sólo documento.
- El código resultante de la web resulta muy ligero lo que hace que los buscadores lo lean de una manera muy sencilla, esto hace que aumenten las posibilidades de aparecer en los mejores lugares de los buscadores.

Existen distintos modos de insertar los Estilos en una web. Pero en definitiva lo se puede hacer es:

- 1.- Usar los Estilos predeterminados.
- 2.- Redefinir estos estilos predeterminados y acomodarlos al gusto del programador de la web
- 3.- Crear nuevos Estilos

Una vez creadas todas y cada una de las páginas que integran la página web completa, se guardan dentro de la carpeta htdocs, que crea el servidor XAMPP instalado para navegar por la web, ya que el navegador buscará las páginas con extensión .php en este directorio.



Estilos CSS

Junto con estas páginas con extensión .php, también se guarda el archivo de los Estilos con extensión .css. También se introduce en este directorio las carpetas images, que incluyen todas las imágenes que se ven en las páginas.

Como en la carpeta htdocs, es donde deben estar alojadas las páginas .php, cuando se tienen páginas de distintas páginas web, se crean diferentes directorios para albergar los diferentes proyectos y que estas no se encuentren mezcladas.



En este proyecto, se ha creado el directorio llamado “proyecto” para alojar en él todas las páginas que conforman la web.

Además este proyecto incluye tres subdirectorios dentro de la carpeta “proyecto”. Estos son los directorios “fonts”, el cual alberga los archivos de las fuentes de letra utilizados en la paginas, el directorio “html”, que alberga todas las páginas con extensión .php, el archivo de Estilos y los subdirectorios de imágenes, y el directorio “includes”, en el que se encuentran las páginas .php que contienen información común de todas las páginas de la web, que son la cabecera, el pie y los menús laterales.



# ENTRADA Y VISUALIZACION DE LOS DATOS

## IV



# 13 DATOS DE ENTRADA

## 13.1. Listado APPA

Para añadir datos a la base datos del proyecto se ha optado por una selección de plantas de biomasa, biogás y pellets que pertenecen a la APPA, Asociación de Productores de Energías Renovables.

Esta asociación ofrece un listado, en la documentación que cuelga en su página web, de las plantas que ya están en funcionamiento y las que se encuentran en proyecto de construirse.

Tanto en las unas como en las otras, las características que se especifican, provienen de la información que los propios asociados han suministrado a la propia asociación. Por lo que el listado no debe considerarse como un registro oficial a tal efecto, aunque se pretende que la información sea lo más precisa posible.

Las plantas clasificadas como en proyecto, conviene puntualizar que sólo se llevaran a cabo sí y solo sí se producen cambios sustanciales en los marcos regulatorio y retributivo de las biomasas, de forma que se permita el despegue y consolidación del sector en España.

Entre los socios más representativos de esta asociación de productores se encuentran empresas tan importantes en el sector de las renovables tales como:

- Acciona Energia, S.A.
- Endesa Cogeneracion y Renovables, S.A.U.
- Grupo Empresarial Ence, S.A.
- Iberdrola, S.A.
- Taim Weser, S.A.
- Urbaser, S.A.

## 13.2. Consulta de las plantas

La información de las características de las plantas también se ha completado con la que la propia página de web de sus empresas da, por ejemplo en el caso de acciona (<http://www.acciona-energia.es/>) que especifica de manera muy particular las características de dos de sus centrales de biomasa.

La de Briviesca en Burgos:

### Significación

La planta de biomasa de ACCIONA en Briviesca es la primera por combustión de paja que se instala en Castilla y León, y la segunda de este tipo implantada por la compañía, tras la de Sangüesa. Fruto de la colaboración entre la compañía y el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN), que participa con un 15% en la sociedad promotora, la instalación representa un nuevo horizonte de desarrollo para el campo, con la inversión de 50 millones de euros y la creación de unos 100 empleos directos e indirectos, buena parte de ellos vinculados al sector primario.



ACCIONA, que ha realizado el desarrollo, ingeniería y construcción de la planta y la opera en propiedad, se ha asegurado el suministro de materia prima -principalmente procedente de Burgos y Palencia- mediante la firma de contratos a medio y largo plazo con más de 150 agricultores y 35 empresas de Castilla y León.

### Datos principales

- Situación: Briviesca (Burgos, España).
- Potencia: 16 MW.
- Producción estimada: 128 GWh/año.
- Producción equivalente: 40.000 hogares.
- Emisiones CO2 evitadas: 123.000 t /año.
- Energía fósil desplazada: equivalente a 73.143 barriles de petróleo.
- Materia prima: 102.000 t /año.
- Inversión: 50 millones €.
- Empleos: 25 directos, 70 indirectos.
- Puesta en marcha: Septiembre 2010.
- Promotores: ACCIONA Energía (85%) y EREN (15%).

### Datos planta de Briviesca



## O la de Sangüesa en Navarra:

### Significación:

La planta de biomasa de Sangüesa resultó pionera en el sur de Europa y ha constituido, desde su puesta en marcha en 2002, una referencia internacional sobre las posibilidades de aprovechamiento de la biomasa para la generación de electricidad.

La instalación tiene 30,2 MW y produce unos 200 GWh de electricidad anual, equivalentes al consumo de más de 60.000 hogares, a partir de la combustión de 160.000 toneladas de paja de cereal, evitando la emisión a la atmósfera de unas 192.000 toneladas de CO<sub>2</sub> en centrales de carbón.

La experiencia y conocimientos adquiridos en la construcción y operación de la planta, así como en la creación de una estructura logística de abastecimiento, han sido determinantes para acometer con garantías los destacados proyectos que ACCIONA tiene en esta tecnología.



### Datos planta de Sangüesa

## 13.3. Consulta en páginas web

Otra forma de consultar estos datos para introducirlos en la base de datos, es navegar por las diferentes páginas web referentes a noticias sobre energías renovables, por ejemplo la página web: <http://www.energias-renovables.com>, en la que podemos informarnos de noticias y estudios que realizan diferentes asociaciones (como la propia APPA) o departamentos estatales financiados por fondos públicos.

En principio, se realiza una búsqueda y recopilación de información visitando páginas web que contengan información técnica sobre centrales eléctricas de biomasa, ya que es el medio más eficaz de obtenerla. Entre ellas se pueden destacar por la cantidad de información que ofrecen las siguientes:

- **UNESA** (<http://www.unesa.es/>): es la página web de la Asociación Española de la Energía Eléctrica. En ella, entre otras cosas, se obtiene información didáctica y muy bien detallada de cada una de las plantas de generación eléctrica que existen. Contiene esquemas y audiovisuales para entender cómo se produce y se distribuye la energía en cada tipo de planta.
- **IDAE** (<http://www.idae.es/>): es la página web del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. El IDAE es un organismo adscrito al

Ministerios de Industria y Turismo, a través de la Secretaría de Estado de Energía, de quien depende orgánicamente.

La actividad de este organismo es contribuir a la consecución de los objetivos que tiene adquiridos nuestro país en materia de mejora de la eficiencia energética, energías renovables y otras tecnologías bajas en carbono. En este sentido, el IDAE lleva a cabo acciones de difusión y formación, asesoramiento técnico, desarrollo de programas específicos y financiación de proyectos de innovación tecnológica y carácter replicable. Así mismo, el Instituto lidera una intensa actividad internacional en el marco de distintos programas europeos y cooperación con terceros países.

En el apartado de su página web que contiene informes, estudios y estadísticas., es donde se puede obtener una cantidad ingente de información sobre energía de tipo renovable.

- **CENER** (<http://www.cener.com>): es la página web del Centro Nacional de Energías Renovables. El Cener es un centro tecnológico especializado en la investigación aplicada y en el desarrollo y fomento de las energías renovables. Cuenta con una alta cualificación y un reconocido prestigio nacional e internacional.

El departamento de Biomasa de Cener realiza actividades de investigación aplicada en energía de la biomasa, prestando servicio a todos los agentes del sector: asociaciones, administraciones públicas, usuarios, productores, entidades financieras, etc. Su principal finalidad consiste en contribuir a mejorar las condiciones técnico-económicas de aprovechamiento de este tipo de energía.

La principal utilidad de esta web es que se puede acceder a un archivo de noticias sobre biomasa desde el año 2010 hasta la actualidad. En ellas, existen enlaces que nos pueden dirigir a otras webs interesantes para ampliar la información.

El siguiente paso es consultar las diferentes web dedicadas a noticias y que contengan tablas de comparación de datos de este tipo de energías renovables, ya que están basados en datos y estudios realizados por departamentos de investigación estatales.

# 14 VISUALIZACION DE DATOS

La visualización de los datos recogidos de las centrales de biomasa se realiza desde los distintos apartados de la página web por medio de la utilización de tablas que muestran toda la información recogida de una central.

## 14.1. Plantas en explotación y en proyecto

En las plantas de explotación de biomasa se mostraría la siguiente tabla:

Nombre planta	Localización	Empresa	Potencia nominal (MW)	Producción estimada (GWh/año)	Demanda equivalente (nº hogares)
Planta de biomasa de Sangüesa	Sangüesa (Navarra)	ABENER ENERGÍA S.A.	30.2	226.5	67950
Térmica AFAP	Villacañas (Toledo)	AFAP	7.8	58.5	17550
Planta de biomasa de Briviesca	Briviesca (Burgos)	Biomasa Briviesca	16	120	36000
Planta de biomasa de Miajadas	Miajadas (Cáceres)	Biomasa Miajadas	16	120	36000

Página Web [Tabla de Representación de Datos]

En esta tabla, que aparece cuando se accede a cualquiera de las plantas en funcionamiento y en explotación, se han representado los siguientes campos:

- Nombre de la planta
- Localización
- Empresa dueña de la planta

- **Potencia nominal:** es la potencia máxima que ofrece la central, de acuerdo al fabricante, en condiciones de uso normal. La unidad de medida en la que se expresa la potencia nominal es el Megavatio (MW)
- **Producción estimada:** El dato que se representa es una estimación ya que este depende de varios factores como son: el poder calorífico del combustible consumido, la eficiencia de los generadores y el tiempo en que está funcionando la central a pleno rendimiento. Se representa en GWh/año.
- **Demanda equivalente** (n.º hogares): Para calcular este dato lo que se hace es sacar un promedio de consumo. Se mira cuantas bombillas, televisores, aires acondicionados suelen tener las casas, y se hace una estimación de lo que consume un hogar. Obviamente no es una regla infalible, ya que no todos los electrodomésticos consumen lo mismo, tampoco las lámparas, y no todos los españoles hace el mismo uso de la energía. Pero se considera que un hogar promedio consume 290 kWh al mes, unos 3.487 kWh al año. (Fuente: IDAE)

## 14.2. Localización

Si se accede a la pestaña de LOCALIZACION, se muestran todas las tablas con los siguientes campos:

### Andalucía

#### Biogás

Provincia	Municipio	Planta	Empresa	Potencia nominal (MW)
Cádiz	Jerez de la Frontera	Edar Guadalete	ECYR	0.569

### Aragón

#### Gasificación

Provincia	Municipio	Planta	Empresa	Potencia nominal (MW)
Zaragoza	Zaragoza	Planta Taim Weser	Taim Weser	0.65

### Cantabria

#### FORSU

Provincia	Municipio	Planta	Empresa	Potencia nominal
-----------	-----------	--------	---------	------------------

Primero se realiza una ordenación por comunidades autónomas, de forma que cada comunidad autónoma tiene su propia tabla.

En las tablas se muestran los siguientes campos:

- Provincia
- Municipio
- Nombre de la planta
- Empresa
- Potencia nominal

### 14.3. Tipo de combustible

Otro tipo de tabla que se puede consultar es la clasificación de las centrales por tipo de combustible:

Nombre planta	Localización	Empresa	Tipo aplicación	Consumo (tonelada/año)	Co2 evitado (*)
Planta de biomasa de Miajadas	Miajadas (Cáceres)	Biomasa Miajadas	Generación eléctrica	110000	142800
Planta de biomasa de Sangüesa	Sangüesa (Navarra)	ABENER ENERGÍA S.A.	Generación eléctrica	160000	269535
Planta Taim Weser	Zaragoza (Zaragoza)	Taim Weser	Generación eléctrica	4500	5801

*\* Toneladas de CO2 que se habrían emitido en centrales de carbón al año*

Página Web [Tabla de Representación de Datos]

Los nuevos campos representados son los siguientes:

- **Tipo de aplicación:** en esta columna se indica el tipo de energía que genera la planta y que puede ser energía eléctrica, energía térmica o biogás.
- **Consumo:** este dato muestra la capacidad máxima en toneladas de combustible que la planta puede consumir en un año.

- **Emisión de CO<sub>2</sub> evitadas:** en esta columna se indica la estimación, en toneladas al año, de la cantidad de CO<sub>2</sub> que se ahorra a la atmosfera por cada kWh que se genera en la central de biomasa. Este cálculo se obtiene mediante la aplicación de un factor que emite periódicamente el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el dato de los kWh que produce la central.

En la tabla la estimación de este ahorro de CO<sub>2</sub> se compara con el que generaría una central de carbón para obtener la misma energía.

El Ministerio calcula factores para diferentes tipos de combustibles fósiles:

<b>Combustible</b>	<b>Emisiones (kg CO<sub>2</sub>/kWh)</b>
Gas natural	0.50
Fuel oil	0.75
Carbón	1.19

Tabla: Datos publicados por el I.D.A.E. [Ministerio de Industria, Energía y Turismo]



# CONCLUSIONES Y FUTURAS MEJORAS

V



# 15 CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto me ha servido para conocer el estado de las energías renovables en España, y más profundamente el funcionamiento de las centrales de biomasa.

La realización de este proyecto ha supuesto un gran avance en mis habilidades y conocimientos informáticos, ya que he podido aprender numerosas tecnologías de gran importancia en el mercado laboral, y me ha permitido seguir desarrollando mi capacidad de esfuerzo y dedicación.

Más concretamente me ha permitido aprender a crear páginas web dinámicas desde cero, es decir, crear una página web con una base de datos asociada y leer datos de ella, con el objetivo de que en un futuro pueda crear nuevas páginas web (pudiendo utilizar gestores de contenido) y pudiendo modificar el código para que cumpla la funcionalidad que yo desee.





# 16

## FUTURAS

## MEJORAS

Las mejoras que se deben hacer frente en un futuro para que la web desarrollada funcione de la mejor manera posible y cumpla con las premisas exigidas serían las siguientes:

### **Servidor remoto**

La página web funciona en un servidor local, es decir, solo puede ser usada en la CPU donde está instalada la base de datos y el servidor de aplicaciones (apache).

La mejora para cumplir la verdadera función de que los datos puedan ser consultados y analizados por cualquier individuo al que le pueda interesar sería desplegar la página web en un servidor remoto para que estuviera disponible por todo el mundo (para ello, sería necesario comprar un dominio web y alojar la web en un servidor).

### **Mantenimiento**

La utilidad de la base de datos se basa en que esta sea actualizada continuamente. El añadir las nuevas plantas que sean construidas y aquellas que se proyecten deben ser mejoras que se han de producir con el paso del tiempo en la base de datos, para lo que es necesario mantener la base de datos actualizada.

Esta mejora también implica la modificación de cualquier dato de las plantas que se vea alterado como podría ser: la ampliación de la potencia nominal de la planta, la eliminación de la base de datos de las plantas que sean clausuradas o, de la misma manera, aquellas que una vez proyectadas no se lleven a cabo su construcción.

### **Almacenar las noticias en la base de datos**

Ahora las noticias no se almacenan en base de datos y se incluyen directamente mediante programación. La mejora asociada sería almacenar las noticias en la base de datos y desde programación únicamente leer todas las noticias de allí.



# MANUALES DE LA APLICACIÓN

## VI

# 17 MANUAL DE

## USUARIO

A continuación se explicará cómo es la navegación de la página web y cómo se accede a los diferentes menús y submenús para consultar la información que contiene la propia página.

### 17.1. Página de inicio

Nada más acceder a la web, la página que se muestra es la página de Inicio:



Página de inicio

En ella puede distinguirse, arriba a la izquierda, el nombre de la página CENTRALES ELECTRICAS DE BIOMASA junto a su icono, representado por un cubo con el símbolo de reciclaje, que representa el carácter renovable de las centrales de biomasa.

Siempre que se haga clic en estos elementos la página de Inicio se volverá a mostrar en pantalla.

En esta página se da una Introducción en la que se explica el objeto de la página y la información de las centrales a las que se puede acceder.

## 17.2. Botones de la cabecera

En la cabecera se encuentran 3 botones que contienen diferente información:



Botones de la cabecera

- Haciendo clic sobre el botón **Información**, aparece en pantalla información sobre qué es la biomasa, la clasificación de la biomasa y una breve explicación sobre los diferentes tipos de centrales de biomasa que existen en España.

Información

- Haciendo clic sobre el botón **Links**, aparece en pantalla una serie de enlaces a sitios web relacionados con la biomasa.

## Links

- UNESA (Asociación Española de la Industria Eléctrica): <http://www.unesa.es>
- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía): <http://www.idae.es/>
- CNE (Comisión Nacional de Energía): <http://www.cne.es/>
- CENER (Centro Nacional de Energías Renovables): <http://www.cener.com/es/energia-biomasa/>
- AVEBIOM (Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa): <http://www.avebiom.org/es/>
- Web de información de la Biomasa: <http://www.plantasdebiomasa.net/>
- Web de noticias de las Energías Renovables: <http://www.energias-renovables.com/>
- Web de noticias de energía: <http://www.energetica21.com/>
- EXPO Biomasa (feria de los profesionales de Europa): <http://www.expobiomasa.es/>
- Unión por la Biomasa (es el foro por el Empleo, la Sostenibilidad y el Desarrollo Rural a partir de la valorización energética de las biomasas): <http://www.unionporlabiomasa.org/index.html>

## Links

- Por último, haciendo clic en el botón de **Galería** se pueden visualizar en pantalla una galería fotográfica de diferentes centrales de biomasa. En el pie de las fotos se da una mínima información de la planta.

**Centrales Eléctricas de Biomasa**

 Información

 Links

 Galería

**Menú**

- [Plantas en funcionamiento](#)
- [Plantas en fase de proyecto](#)
- [Localización](#)
- [Tipo de combustible](#)

**Galería**

Centrales de Biomasa

Planta de biomasa de Santesteban (combustión de paja)

**Noticias**

- 12 de enero de 2015**  
Pedrajas de San Esteban saca a licitación una red de calor con biomasa
- 29 de diciembre de 2014**  
La biomasa eléctrica se mantiene como la renovable que más empleo genera
- 15 de noviembre de 2014**  
En un año se duplica la potencia de las redes de calor con biomasa en España
- 04 de octubre de 2014**  
Se busca empresa para una planta de biomasa en Cuenca

## Galería de imágenes

## 17.3. Menú lateral

Este menú que está situado en la parte izquierda de la pantalla, contiene la información técnica referente a las centrales que están cargadas en la base de datos. Se trata de un menú desplegable en el que aparecen los siguientes apartados:



Menú lateral

A su vez si se hace clic en cualquiera de estos apartados, se abre otro menú desplegado.



Menú lateral desplegado

## 17.4. Plantas en funcionamiento y plantas en fase de proyecto

Si se pulsa en la opción del menú lateral de Plantas en funcionamiento y Plantas en fase de proyecto, el menú desplegable consta de los diferentes tipos de centrales de biomasa:

## Menú

### Plantas en funcionamiento

Biomasa

Gasificación

Biogas

Forsu

Pellets

### Plantas en fase de proyecto

### Localización

### Tipo de combustible

### Menú lateral desplegado – plantas en funcionamiento

Haciendo clic en cualquiera de estos subapartados aparece una tabla con diferentes datos técnicos de las plantas del tipo al que se ha accedido:

## Plantas en explotación - Biomasa

Nombre planta	Localización	Empresa	Potencia nominal (MW)	Producción estimada (GWh/año)	Demanda equivalente (nº hogares)
Planta de biomasa de Sangüesa	Sangüesa (Navarra)	ABENER ENERGÍA S.A.	30.2	226.5	67950
Térmica AFAP	Villacañas (Toledo)	AFAP	7.8	58.5	17550
Planta de biomasa de Briviesca	Briviesca (Burgos)	Biomasa Briviesca	16	120	36000
Planta de biomasa de Miajadas	Miajadas (Cáceres)	Biomasa Miajadas	16	120	36000
Pinasa Biomasa	Fuentes (Cuenca)	COMETA	4.032	30.24	9072
Talosa Biomasa	Soria (Soria)	COMETA	4.032	30.24	9072
Enemansa	El Sahugo (Salamanca)	Enel Green Power	16	120	36000
Energía de la Loma	Villarta de San Juan (Ciudad Real)	Enel Green Power	16	120	36000

### Plantas en explotación – Biomasa

## 17.5. Localización

En el apartado de localización, se despliega un menú en el que se distinguen los siguientes subapartados:



Menú lateral - localización

Haciendo clic en cualquiera de estos subapartados, aparece en pantalla las diferentes centrales ordenadas por Comunidad Autónoma y por tipo de central. También se representa información sobre las plantas que muestra.

### Cataluña

#### Biogás

Provincia	Municipio	Planta	Empresa	Potencia nominal (MW)
Barcelona	Barcelona	Vertedero de RSU de Vacarisses	Coll Cardus Gas	2

#### Gasificación

Provincia	Municipio	Planta	Empresa	Potencia nominal (MW)
Tarragona	Móra d'Ebre	Enamora	Energía natural de Mora	0.75

#### Pellets

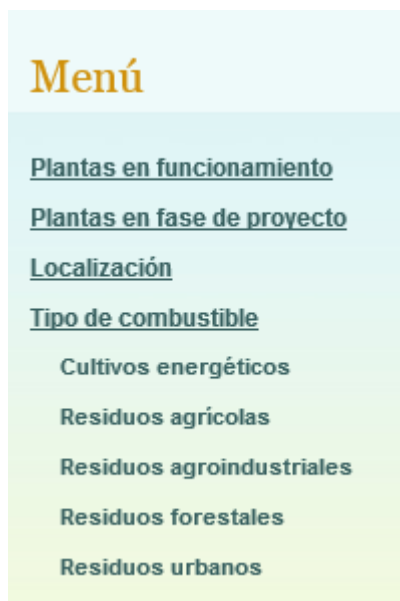
Provincia	Municipio	Planta	Empresa	Potencia nominal (MW)
Lérida	Linyola	Pellets Asturias	Pellets Asturias	

Localización



## 17.6. Tipo de combustible

El apartado de Tipo de combustible despliega otro menú que contiene los siguientes subapartados:



Menú lateral – tipo de combustible

Si se hace clic en cualquiera de estos subapartados, en pantalla se muestra una breve información sobre el tipo de combustible que utilizan las plantas que se ven en pantalla y unas informaciones técnicas de las mismas.

### Cultivos energéticos

Los cultivos energéticos son **cultivos específicos dedicados exclusivamente a la producción de energía**. Se pueden incluir cultivos tradicionales (cereales, caña de azúcar...) y otros no convencionales.

Nombre planta	Localización	Empresa	Tipo aplicación	Consumo (tonelada/año)	Co2 evitado (*)
Planta de biomasa de Miajadas	Miajadas (Cáceres)	Biomasa Miajadas	Generación eléctrica	110000	142800
Planta de biomasa de Sangüesa	Sangüesa (Navarra)	ABENER ENERGÍA S.A.	Generación eléctrica	160000	269535
Planta Taim Weser	Zaragoza (Zaragoza)	Taim Weser	Generación eléctrica	4500	5801

\* Toneladas de CO2 que se habrían emitido en centrales de carbón al año

Cultivos energéticos

## 17.7. Menú de noticias

En este menú situado a la derecha de la página, se muestra una serie de noticias referentes a la biomasa.



Menú de noticias

Las noticias se encuentran ordenadas cronológicamente de fecha más actual (que es la que se encuentra la primera empezando desde la parte superior del menú) a la fecha más lejana (la que se encuentra en la parte inferior del menú).

Las noticias se encuentran etiquetadas por la fecha y se muestra un resumen de la noticia.

Haciendo clic en cualquiera de las noticias, se accede a la información completa.



Noticia desplegada



# 18 MANUAL DE DESPLIEGUE

Para realizar el despliegue de la aplicación será necesario realizar los siguientes pasos:

1. Instalación e inicialización del XAMPP
2. Incluir el proyecto dentro de la carpeta htdocs del XAMPP
3. Creación e inicialización de la base de datos
4. Acceso a la página web

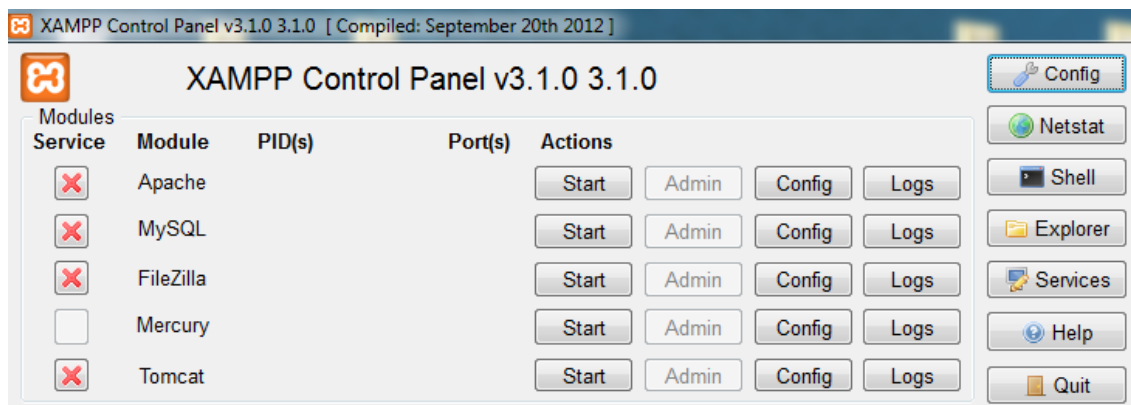
## **18.1. Instalación del XAMPP**

Para poder desplegar la página web, será necesario instalar un servidor de aplicaciones y un Gestor de Base de Datos. En este caso se ha elegido XAMPP por su facilidad de instalación y de uso y por contener todas las aplicaciones necesarias que van integradas en el paquete de software.

XAMPP es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los interpretes para lenguajes de script: PHP y Perl.

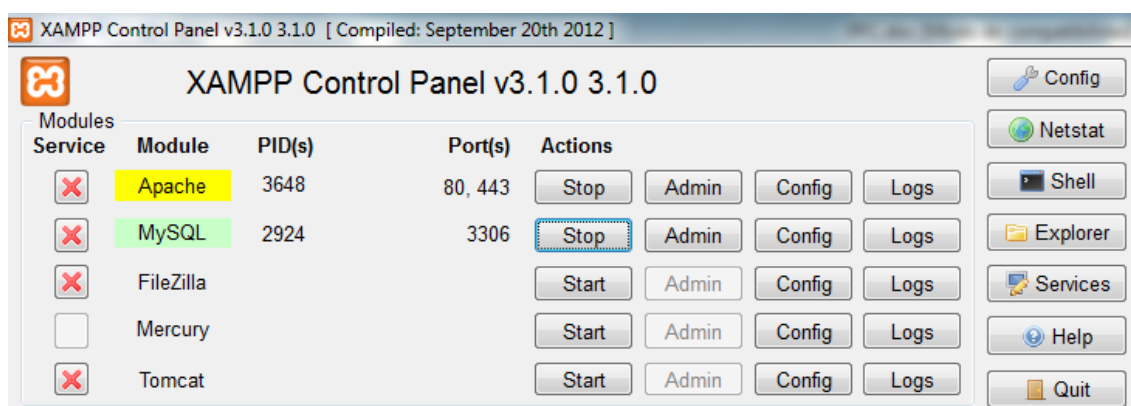
El programa esta liberado bajo licencia GNU y actúa como un servidor web libre, fácil de usar y capaz de interpretar paginas dinámicas.

Una vez ejecutado el programa XAMPP, aparecerá la siguiente pantalla:



### Menú XAMPP

Sólo se tendrá que inicializar las aplicaciones de Apache y MySQL, pinchando al botón de Start de cada una de ellas. Apache es la aplicación que puede interpretar el código php de las paginas HTML. MySQL permite el funcionamiento del gestor de la base de datos.



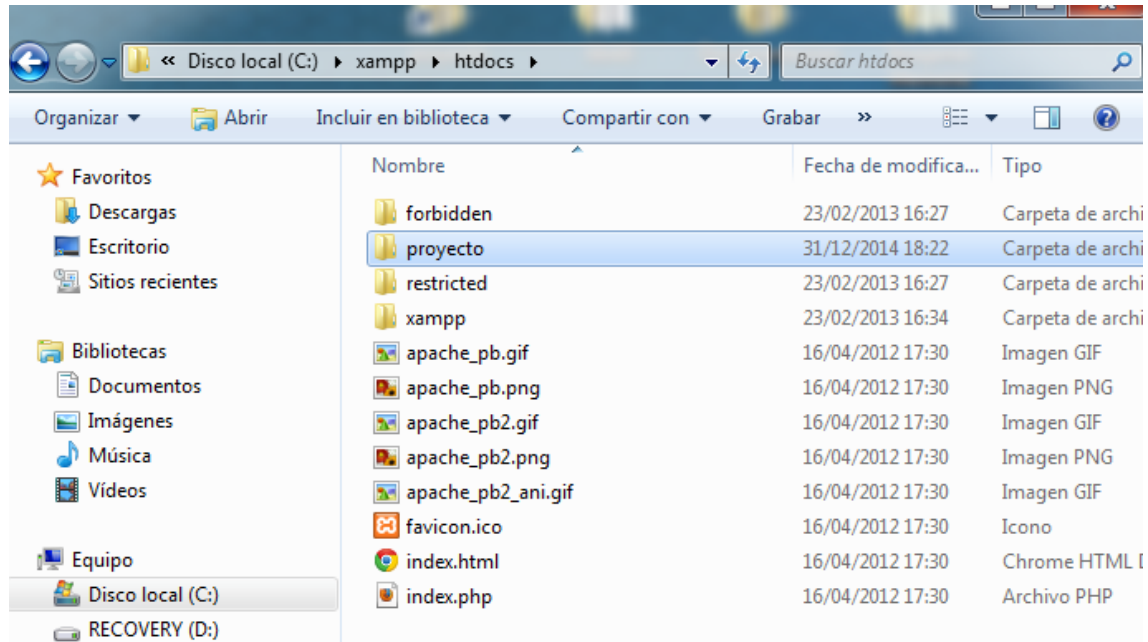
### Iniciar XAMPP

Como se ve en la imagen una vez inicializadas las aplicaciones mencionadas, se les asigna automáticamente un puerto para que puedan trabajar. Hay que tener en cuenta que programas que se estén ejecutando en el mismo equipo y que utilizan puertos de entrada y de salida pueden dar conflictos con estas aplicaciones. Por ejemplo el programa Skype que se usa para hacer video llamadas, enviar mensajes y compartir archivos, utiliza el puerto 80 que es el mismo que utiliza Apache. Para que Apache pueda funcionar correctamente se debería cerrar Skype y así se evitaría el mal funcionamiento de la web.

Una vez se han inicializado estas aplicaciones se puede acceder a la página web a través del explorador que se desee, en este caso en Mozilla, escribiendo la siguiente dirección: <http://localhost/proyecto/html/index.php>.

## 18.2. Incluir proyecto en htdocs (XAMPP)

Después de realizar la instalación del XAMPP será necesario copiar el proyecto desarrollado en la carpeta htdocs.



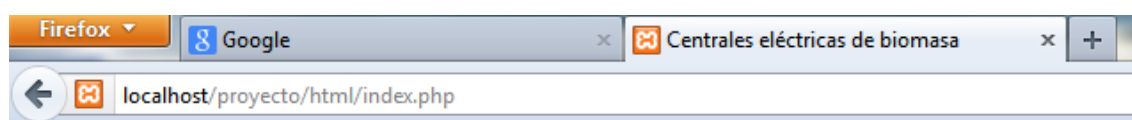
Incluir proyecto en htdocs

## 18.3. Creación e inicialización de la base de datos

A continuación será necesario realizar la creación e inicialización de la base de datos tal y como se ha indicado anteriormente.

## 18.4. Acceso a la página web

- Después de localhost se escribirá el nombre de la carpeta en la que está ubicada el proyecto dentro del directorio htdocs del XAMPP (en este caso proyecto).



Acceso a la página web



# GLOSARIO

## VII



## GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

**AIE:** Agencia Internacional de la Energía

**BIOMASA:** define la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía (bioenergía).

**CAL:** una caloría es una unidad de energía y representa la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14,5 a 15,5 °C a nivel del mar. Julio= 0,24 cal

**CULTIVO ENERGETICO:** se conoce cualquier tipo de cultivo agrario cuya única finalidad sea proporcionar material para destinarlo a su aprovechamiento energético. Los cultivos que suelen labrar con esta finalidad se caracterizan por dos aspectos concretos. Por una parte, por su alta producción por unidad de superficie y año y, por otra, por los pocos requerimientos que exige su cultivo.

**EE:** abreviatura de energía eléctrica.

**EERR:** abreviatura utilizada para hacer referencia a las energías renovables.

**IDAE:** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, adscrito al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

**kWh:** unidad de energía que equivale a la energía desarrollada por una potencia de un kilovatio (kw) durante una hora. Se usa generalmente para la facturación de energía eléctrica. 1 kwh= 3.600.000 J= 864.000 cal

**LECHO FLUIDIZADO O FLUIDO:** conjunto de biomasa que se comporta como un fluido al gasificarse. Tecnología utilizada para la combustión de la biomasa que permite utilizar una amplia variedad de combustibles muy heterogéneos con un buen rendimiento.

**LICOR NEGRO:** es el residuo formado durante el proceso de conversión de la madera en pulpa de celulosa al removerle lignina, hemicelulosas y otros extractivos a la madera, liberando así las fibras de celulosas.

**OMEL:** es la compañía Operadora del Mercado Español de Electricidad. Regula el mercado eléctrico diariamente.

**OPAEP:** acrónimo de la Organización de Países Árabes Exportadores de Petróleo.



**ORUJILLO:** residuo del proceso de extracción del aceite de orujo de oliva, es orujo seco y desgrasado.

**PAC:** siglas de Política Agraria Comunitaria que establece la Unión Europea. Es el pilar básico en el cual se apoyan todas las actuaciones, que en materia agraria, afectan a las explotaciones agrarias, a los titulares de las mismas, a las producciones y al medio ambiente.

**PARRILLA:** tecnología utilizada para la combustión de biomasa apropiado para materiales homogéneos y humedades bajas.

**PELLET:** pequeños cilindros de 6 a 12mm de diámetro y de 10 a 30mm de longitud hecho con serrín, astillas molturadas u otros residuos comprimidos que pueden utilizarse como combustibles. Se utilizan para facilitar el transporte y abaratar sus costes de almacenaje.

**PER:** acrónimo de Plan de Energías Renovables confeccionado por el IDAE.

**PODER CALORIFICO:** energía liberada por la combustión total a presión constante de 1kg de combustible tras llevar los productos de la combustión a 25 °C. En la combustión se forma vapor de agua a partir de hidrogeno que contiene el combustible. Si el estado final del agua generada en la combustión es en fase de vapor (lo más frecuente en las instalaciones de combustión), se denomina *poder calorífico inferior* (PCI). Si por el contrario el estado final del agua producida es liquido (calderas de condensación), se habla de *poder calorífico superior* (PCS). El poder calorífico es la máxima energía obtenible en la combustión de una sustancia por unidad de masa.

**SLASHDOT:** es una de las páginas web más visitadas y respetadas de Internet. Sus menús de navegación son una parte imprescindible para su buen funcionamiento y han desarrollado un menú deslizante para albergar muchas categorías, los cuales han marcado un estilo en la programación de páginas web el estilo “SlashDot”.

**SOSTENIBILIDAD:** proceso de racionalización de las condiciones sociales, económicas, educativas, jurídicas, éticas, morales y ecológicas fundamentales que posibiliten la adecuación del incremento de las riquezas en beneficios de la sociedad sin afectar al medio ambiente, para garantizar el bienestar de las generaciones futuras. También puede denominarse sustentabilidad.

**TEP:** toneladas de materia equivalentes en petróleo. TEP= 7,4 barriles de crudo en energía primaria= 7,8 barriles de consumo final total.





# BIBLIOGRAFÍA

# VIII



- La biomasa y sus aplicaciones energéticas. ISBN: 9788496709898.  
Autor: Antonio Madrid Vicente
- Guía completa de la biomasa y los combustibles. ISBN: 9788496709621.  
Autor :José M. Fernández Salgado
- APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables:  
<http://www.appa.es/index.php>
- UNESA (Asociación Española de la Industria Eléctrica): <http://www.unesa.es>
- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía):  
<http://www.idae.es/>
- CNE (Comisión Nacional de Energía): <http://www.cne.es/>
- CENER (Centro Nacional de Energías Renovables):  
<http://www.cener.com/es/energia-biomasa/>
- Web de información de la Biomasa: <http://www.plantasdebiomasa.net/>
- Web de noticias de las Energías Renovables: <http://www.energias-renovables.com/>
- Web de artículos y noticias: <http://www.bioenergyinternational.es/>
- Inventario de plantas de biomasa, biogás y pellets. Documento descargado de la web del APPA
- Plan de Energías Renovables 2011-2020. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Documento descargado de la web del IDAE
- Documentación TIC Tecnología de la Información y las comunicaciones. Universitat de Vic. Profesor Joan Ramon Solà
- Documentación sobre lenguajes de programación y manuales sobre programación web: <http://www.desarrolloweb.com/>
- Manuales sobre creación de páginas web: <http://www.comocreartuweb.com/>
- Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/>



# ANEXOS

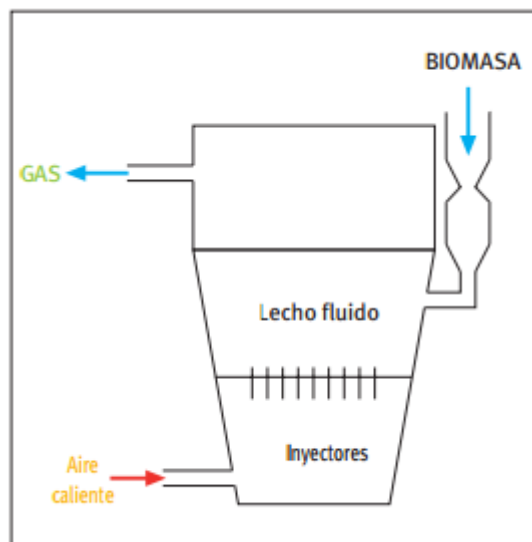
## IX

## **ANEXO 1. EL LECHO FLUIDILIZADO**

El lecho fluidizado de presión compensada es una tecnología destinada a producir un syngas de una calidad suficiente para alimentar un motogenerador.

Una de las plantas que está investigando y utilizando esta tecnología para producir electricidad es la planta de ENAMORA, situada en la localidad de Mora de Ebro. Esta planta es flexible, de forma que se adapta a cualquier combustible que se quiera testar.

La biomasa que llega a esta planta es reducida, homogeneizada y transportada a una tolva nodriza desde donde se alimenta al sistema de carga del gasificador. Esta biomasa se vierte sobre el lecho fluido, el cual se crea insuflando aire caliente como agente gasificante.



**Esquema simplificado del gasificador ENAMORA**

El syngas obtenido es enfriado en un intercambiador a la salida del reactor. El calor desprendido en dicho proceso, y en la misma gasificación, es aprovechado para calentar el agente gasificante. El syngas, una vez refrigerado pasa al sistema de filtrado que separa el agua, naftalenos y cenizas arrastradas.

A continuación, el gas es acondicionado para su posterior alimentación a un motor de combustión interna GUASCOR que, a su vez, genera energía eléctrica que es exportada a la red.

## **ANEXO 2. LA COGENERACIÓN**

Para hacer cogeneración usando biomasa como combustible se pueden aplicar, en general, todos los ciclos que se aplican con otros combustibles.

Aunque generalmente se dice que la cogeneración es la producción combinada de calor y electricidad, eso es una simplificación de lo que realmente puede ser.

La cogeneración es entendida como la producción combinada de calor o frío útil y con valor económico justificable, y energía eléctrica o mecánica.

Se denomina cogenerador a la persona o empresa que genera energía térmica útil y energía eléctrica y/o mecánica mediante la cogeneración, para su uso o para su venta parcial o total.

Se entiende por energía térmica útil la producida en un proceso de cogeneración para satisfacer, sin superarla, una demanda económicamente justificable de calor y/o refrigeración y, por tanto, que sería satisfecha en condiciones de mercado mediante otros procesos energéticos, de no recurrirse a la cogeneración. Es decir, la energía térmica útil es aquella que, si no fuera producida por la instalación, debería producirse de otra forma (consumiendo combustible), para satisfacer una demanda de calor o frío existente, tanto a efectos de un proceso industrial, como de climatización de cualquier tipo de edificio.

El rendimiento de las instalaciones de cogeneración viene dado por la fórmula:

$R = (E+V)/Q$ , donde:

$Q$ = consumo de energía primaria, medida por el poder calorífico inferior de los combustibles utilizados.

$V$ = producción de calor útil o energía térmica útil.

$E$ = energía eléctrica generada medida en bornes de alternador y expresada como energía térmica, con un equivalente de 1 kWh=860 kcal.

El rendimiento eléctrico equivalente (REE) de la instalación se determinará por la fórmula:

$REE = E/[Q-(V/Ref H)]$ , siendo:

Ref H: valor de referencia del rendimiento para la producción separada de calor, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo o norma que lo transponga.



Para la determinación del rendimiento eléctrico equivalente en el momento de extender el acta de puesta en servicio de una planta, se contabilizarán los parámetros Q, V y E durante un periodo ininterrumpido de dos horas de funcionamiento a carga nominal.

A los efectos de justificar el cumplimiento del rendimiento eléctrico equivalente en la declaración anual, se utilizarán los parámetros Q, V y E acumulados durante dicho periodo.

Los valores de rendimiento eléctrico equivalente mínimos para cogeneraciones con biomasa son:

- Biomasa incluida en los tipos b.6 y b.8: 30%
- Biomasa incluida en el grupo b.7.2: 50%

Para plantas de menos de 1MW, la exigencia se reduce en un 10%, es decir, 27% y 45% respectivamente.

#### Acreditación del REE

Cualquier instalación de cogeneración a la que sea exigible el cumplimiento de un REE mínimo deberá calcular y acreditar a final de año el rendimiento eléctrico equivalente real alcanzado por su instalación. Para ello además deberá acreditar y justificar el calor útil producido por la planta y efectivamente aprovechado por la instalación consumidora del mismo.

#### Inspecciones de las cogeneraciones

La Administración General del Estado, a través de la Comisión Nacional de la Energía, y en colaboración con los órganos competentes de las Comunidades Autónomas correspondientes, realizará inspecciones periódicas y aleatorias a lo largo del año en curso sobre aquellas instalaciones de cogeneración objeto del cumplimiento del requisito del rendimiento eléctrico equivalente, siguiendo los criterios de elección e indicadores que la Secretaría General de la Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio imponga en cada caso, ajustándose el número total de inspecciones efectuadas anualmente a un mínimo del 10% de la potencia instalada dentro del subgrupo correspondiente.

Dichas inspecciones se extenderán a la verificación de los procesos y condiciones técnicas y de confort que den lugar a la demanda de calor útil.

#### Producción eléctrica simple

Los sistemas de generación eléctrica a condensación, con biomasa y/o biogás deben alcanzar unos niveles mínimos de eficiencia para su generación bruta de energía

eléctrica. Es decir, para ser incluidos en el régimen especial y beneficiarse de la retribución, las plantas de biomasa deben alcanzar los rendimientos eléctricos mínimos siguientes:

- Hasta 5 MW: 18%
- De 5 a 10 MW: 20%
- De 10 a 20 MW: 22%
- De 20 a 50 MW: 24%

El cálculo de eficiencia se realizara conforme a la siguiente formula:

Eficiencia=  $[PEB] \cdot 0,086 / EPC$ , donde:

[PEB]: producción eléctrica bruta anual, en MWh.

EPC: energía primaria consumida, en toneladas equivalentes de petróleo, contabilizando a PCI (poder calorífico inferior)

El hecho de no alcanzar los niveles de eficiencia establecidos podrá dar lugar a la revocación de la condición de productor de electricidad en régimen especial, o a la suspensión del régimen económico.

#### Instalaciones Híbridas

En el caso de plantas en las que la biomasa no sea la única fuente de energía primaria, o coexistan biomasa encuadradas en diferentes grupos, la retribución de cada una de las tecnologías y/o combustibles se harán atendiendo a la energía aportada por cada una de las fuentes, en función de la masa y del poder calorífico inferior (kWh/kg) de cada una.

Si la biomasa se hibrida con la solar termoeléctrica (grupo b.1.2) se tendrá en cuenta, además de la energía primaria, el rendimiento de las tecnologías empleadas. La energía atribuible a la biomasa será la energía primaria aportada por la misma (PCI por masa) suponiendo un rendimiento del 21%. El resto de la energía generada, que ha de ser mayor del 50% de la generación total de la planta, es atribuible a la fuente solar.

### **ANEXO 3. OBTENCIÓN DE ENERGÍA MEDIANTE BIOMASA** **ANALIZANDO EL FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL DE** **BIOGÁS DE ULTZAMA**

Como ejemplo más claro de central de biogás que se alimenta de este tipo de combustible tenemos la central de Ultzama en Navarra.

La zona donde se instaló esta planta dispone de 26 explotaciones con más de 3.000 vacas de producción lechera. Estas plantas tenían un verdadero problema con la gestión de los purines y comprobaron que una planta de biogás sería la solución perfecta para reciclar este combustible y generar así energía eléctrica para sus explotaciones y para los municipios de los alrededores.

Además el aprovechamiento no queda solo en la generación eléctrica, con la energía térmica residual que se produce en el proceso de la descomposición de los purines, se provee de energía a una empresa de yogures y cuajadas que esta anexa a la central.

El proceso explicado más detalladamente es el siguiente:

1.- Recepción y homogeneización del purín: los camiones se encargan de recoger el purín de cada cuadra cada 2 días y llevarlo a la planta. Los camiones realizan 16 entregas diarias a la planta con un recorrido máximo de 10 km. En total entran a la planta 220m<sup>3</sup>/día de purín que se descarga en una fosa desde donde una bomba trituradora lo impulsa al homogeneizador de purines. Esta mezcla de purines se precalienta en el homogeneizador, elevando la temperatura de conjunto 7-8°C en una especie de “baño maría”. La energía necesaria para este proceso se obtiene del calor residual (40°C) del sistema de refrigeración del turbo del motor de generación eléctrica situado en la propia planta y del digestado que, en su camino del digestor al separador de sólidos y líquidos, cede parte de su calor al homogeneizador.



**Descarga de purines en la central de Ultzama**



2.- Digestores: desde el homogeneizador, dos bombas impulsan el purín a alguno de los dos digestores. Cada uno tiene 10 metros de altura y 3.300 m<sup>3</sup> de capacidad, suficiente para procesar 80.300 toneladas al año de purín. Según declaraciones de Patxi Tornaría, actual alcalde de Ultzama pero que en el momento que realizo esta declaración era responsable de industria y de los proyectos de biogás y biomasa, se están eliminando purines equivalentes al CO<sub>2</sub> que fija anualmente un bosque de 350 hectáreas.

El purín permanece 28 días en el digestor a 41°C y con un pH de 7,5.

El calor cedido (80°C) en la refrigeración del motor situado en la planta, contribuye a mantener la temperatura en los digestores. La materia prima principal es purín de vaca aunque los digestores están preparados para cogestión con otros residuos más productivos como lacto sueros o sebos para aumentar, si fuera necesario, la eficiencia de la planta y porque para industrias lácteas puede ser una solución de eliminación de sus residuos. El purín de vaca compensa su menor potencial de producción de biogás con su enorme contenido en bacterias.

3.- Depuración total: según se avanza por el interior de la planta llama la atención la inexistencia de olor alguno ya que la planta lleva instalado un biofiltro a base de corteza de pino que capta los malos olores. El biogás obtenido en los digestores contiene un 60% de metano que es necesario depurar para que no estropee las tuberías ni los motores. Para eliminar el azufre del biogás se le añade oxígeno al 0,9% en el digestor, de forma que el ácido sulfhídrico reacciona con el oxígeno, obteniéndose agua y sulfatos, que precipitan el purín.



**Vista de los digestores de la planta de Ultzama**

4.- Fertilizante de calidad: el digestato, a 40°C y ya sin metano, cede parte de su calor al homogeneizador y reduce su temperatura a 20°C en su camino al separador de sólidos y

líquidos. La parte líquida se acumula en una balsa de 6.500 m<sup>3</sup> protegida por una lona negra que evita la emisión de gases y que la lluvia diluya el nitrógeno que contiene.

Tras 8 meses de almacenamiento, este digestato se reparte por 4 fosas ubicadas cerca de las cuadras, desde donde los ganaderos lo distribuirán por los prados. La fracción sólida se comercializara como compost de alta calidad y en el futuro se podría llegar a enriquecer mezclándolo con las cenizas de una planta de biomasa que se podría llegar a construir en las cercanías.

5.- Electricidad: el biogás depurado se conduce a los motores situados en la planta y en polígono industrial para generar energía eléctrica. Es más rentable transportar biogás al polígono y generar allí, donde está la subestación eléctrica, que producir la electricidad en la propia planta y luego transportarla.

Con 500 kW de potencia y 8000 horas de operación, la capacidad anual de la instalación es de 4 millones de kWh. Cuenta con 4 motores de 125 kW; 3 en el polígono de Elordi y uno en la planta de biogás para asegurar la corriente en caso de fallo en el suministro. En el futuro, aprovechando todos los residuos disponibles de la comarca, podrían instalar otros 500 kW.

6.- Aprovechamiento térmico: el aprovechamiento de la energía térmica es máximo (800-900 kW/t). El agua caliente del sistema de refrigeración de las distintas partes del motor situado en la planta se emplea en el precalentamiento del homogeneizador (con agua a 40°C), en calentar los digestores (con agua a 80°C) y en la calefacción de oficinas.

Los gases de escape de los motores del polígono, que salen a 500-550°C, entran en un intercambiador de calor para producir el vapor que se vende a la industria láctea Goshua, lo mismo que el agua caliente obtenida en el circuito de refrigeración. Los 800 kW térmicos que se aprovechan -2/3 en forma de vapor y 1/3 como agua cliente, cubren la mitad de las necesidades térmicas de Goshua y a un coste muy razonable.

7.- Economía, financiación y empleo: la inversión en la construcción y puesta en marcha de la central fue de 5 millones de euros, de los cuales el Gobierno navarro subvenciona la mitad a través de los departamentos de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (1,3 millones de euros) e Innovación, Empresa y Empleo (1 millón de euros). El resto es el capital social de Bioenergía de Ultzama (1 millón de euros), y préstamos por valor de 1,8 millones en diferentes Cajas de Ahorros.

Los ingresos proceden de la venta de la electricidad a la red; de la venta de calor a Goshua a un precio un 40% inferior al del gasóleo a cada momento; y del des impacto ambiental de los purines. Los ganaderos pagan por el des impacto 1,25 euros por m<sup>3</sup> por purín recogido. Bioenergía de Ultzama, como gestor de residuos, adquiere toda la



responsabilidad de la gestión del purín, quedando los ganaderos libres de ella. El digestato, un excelente fertilizante, es repartido a los ganaderos por 1,5 euros el m<sup>3</sup>.

En la planta trabajan 3 personas, más los que se ocupan de la recogida y el reparto y del mantenimiento. En total, 10 puestos de trabajo a tiempo completo.

Como conclusión, se puede decir que la actividad que se realiza en esta planta, sirve de ejemplo para todas las centrales de biomasa que existen. La manera como se lleva al límite todos y cada uno de los aprovechamientos para que este tipos de plantas sean rentables y no tengan de depender de otros tipos de energía extra para funcionar. La idea básica es la retroalimentación de la propia planta, es decir, que ella sola pueda ser capaz de generar su propia energía para funcionar y además producir la suficiente para cubrir las necesidades de los hogares y las industrias más próximas a ella.

Información obtenida del sitio web:

<http://www.bioenergyinternational.es/noticias/News/show/biogas-en-ultzama-gestion-de-purines-y-produccion-eficiente-de-energia-433>