



Universidad
Zaragoza



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

RUTAS POR LAS ENERGÍAS
RENOVABLES EN LA
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE
LA RIOJA: DVD INTERACTIVO

MEMORIA EXPLICATIVA

Autor: Juan Hierro Izquierdo

Especialidad: Electrónica Industrial

Directores: Fernando Vea Muniesa
Belén Sánchez-Valverde García

Convocatoria: Diciembre 2013

RESUMEN

El Proyecto Fin de Carrera *Rutas por las Energías Renovables de la Comunidad Autónoma de La Rioja: DVD Interactivo*, contiene:

En primer lugar, una visión general de las energías renovables existentes en la actualidad a nivel mundial, profundizando su estudio en aquellas que se puedan encontrar en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Se muestra su evolución histórica, la situación actual, las maneras de evaluar el recurso, los aspectos técnicos, la evolución de la tecnología a lo largo de la historia, las perspectivas, la dirección por la que se encaminan las nuevas investigaciones y el impacto ambiental, social y económico que generan.

En segundo lugar, se muestran nueve rutas por las instalaciones de energías renovables existentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja, con su localización y sus características técnicas.

Toda la información se apoya en una gran cantidad de fotografías y vídeos de las instalaciones. Con el fin de enseñar toda esta información de una forma sencilla e intuitiva para el usuario, se ha diseñado una guía multimedia con la herramienta informática Adobe Director. El resultado es una manera visual y didáctica de mostrar el contenido. Finalmente se ha elaborado un manual de usuario en el que se especifica, detalladamente, el funcionamiento de la guía multimedia, sus características técnicas, las prestaciones básicas de la aplicación, los medios utilizados en la elaboración de la misma y los requerimientos mínimos del sistema para su correcta visualización.

INDICE

RESUMEN	2
JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	4
OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
METODOLOGÍA DE TRABAJO	6
CONTENIDO DEL DVD INTERACTIVO	9
REQUISITOS DEL SISTEMA	21
HARDWARE Y SOFTWARE UTILIZADO	23
MANUAL DE USUARIO	25
Menú Principal	25
Menú Rutas	29
Menú Energías Renovables	30
Iconos de navegación en las Rutas	32
Iconos de navegación en las Energías Renovables	35
Pantallas de información	37
Créditos	39
Bibliografía	40
Sonido y Salir del DVD Interactivo	40
BIBLIOGRAFÍA	43

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La carrera de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial, consta de una cantidad determinada de créditos divididos entre asignaturas obligatorias, asignaturas optativas, créditos de elección libre y un proyecto fin de carrera, de necesaria y obligatoria realización, con cuya defensa y aprobado se obtiene el título universitario.

Existen diversos perfiles de proyecto fin de carrera. Este trabajo forma parte de los proyectos de tipo B, caracterizados por no poseer un carácter específicamente técnico. Una de las finalidades de este tipo de proyectos es la elaboración de un soporte multimedia, que compila toda la información de manera ordenada y práctica para comodidad del usuario, acompañado de una memoria escrita que sirve a su vez como manual explicativo para su correcto uso, favoreciendo así el acceso del público general a la información científica recogida en el trabajo.

Curiosamente, en un mundo en el que es habitual el acceso a todo tipo de información gracias a las nuevas tecnologías y, principalmente, a internet, a veces es difícil poder encontrar una compilación bien estructurada y fiable sobre cualquier tema en concreto, ya que la información suele ser escasa y estar dispersa, además de repetirse continuamente. Por este motivo, se han recopilado una gran cantidad de datos disponibles en libros y páginas web para la creación de una guía multimedia sobre las rutas de energías renovables en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

El DVD presenta un formato y manejo pensado para el usuario medio, convirtiéndose así en una herramienta útil, además de una interesante fuente de información histórica.

Para la creación de la guía multimedia se ha utilizado el programa Adobe Director 11. Dicho programa ofrece la posibilidad de elaborar un DVD interactivo de forma relativamente sencilla, sin necesidad de ser un experto en informática y programación, además de proporcionar un

producto final muy interesante, bien acabado y destacable por la facilidad de manejo para el usuario.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Los objetivos principales del proyecto de fin de carrera son los siguientes:

- Explicar todas las energías renovables que existen hoy en día, tanto las que se pueden encontrar en La Rioja como el resto de ellas, que, por las circunstancias geográficas, no existen en la región.
- Elaborar nueve rutas con instalaciones de energías renovables en la Comunidad Autónoma de La Rioja, con un itinerario que marca el camino a seguir en todo momento.
- Aportar al usuario la información necesaria para que sepa lo que se va a encontrar, cómo funciona y su importancia, suministrándole, en el caso de que quisiera profundizar en el tema, algunas referencias bibliográficas o páginas web.
- Permitir descargar e imprimir cualquier tipo de información que aparece en el DVD, puesto que toda la información está al alcance del usuario en forma de documento en formato PDF.
- Elaborar un DVD interactivo donde queda reflejado todo lo mencionado anteriormente, con diverso material visual, que sea de fácil manejo y cómodo de ver para cualquier tipo usuario, sin necesidad de que se requieran previamente grandes conocimientos de informática.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

En la primera reunión con Fernando Veja Muniesa, se expuso una serie de proyectos relacionados con la elaboración de un DVD interactivo, las proposiciones iban desde personajes ilustres que han tenido gran importancia en la historia, también sobre el funcionamiento de una serie de empresas y, por último, acerca de realizar una serie de rutas para visitar instalaciones de energías renovables.

De inmediato le sedujo al autor el tema de energías renovables, puesto que cada día tiene más importancia en la vida cotidiana, ya que la energía es vital para el día a día, y la posibilidad de tener un conocimiento de todas las energías renovables existentes puede servir para un futuro laboral. Aparte, el uso cada vez mayor de las energías renovables reduce la necesidad de la obtención de energía que contamina el medio ambiente.

Puesto que en la residencia del autor está situada en La Rioja, concretamente en un pueblo llamado Pradejón, Fernando Veja Muniesa propuso la idea de realizar el DVD interactivo sobre rutas por las energías renovables en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

La intención del proyecto es incluir todas aquellas instalaciones relacionadas con las energías renovables existentes en La Rioja, como pueden ser los parques solares, parques eólicos, instalaciones de biomasa y centrales hidroeléctricas; estas instalaciones son las más comunes formas de obtención de energía limpia en España.

En primer lugar se trató de cubrir la necesidad de dar una visión general de todas las energías renovables conocidas, aunque no se puedan encontrar instalaciones de algunas de ellas en la Comunidad Autónoma de La Rioja, dadas las características geográficas de ésta, como ocurre con la energía mareomotriz, la energía térmica oceánica, la energía osmótica, etc.

Rutas por las energías renovables de la Comunidad Autónoma de La Rioja

Para ello se elaboró un documento en formato PDF de cada una ellas, en el que se incluía una introducción, su evolución a lo largo de la historia, una descripción de los procesos necesarios para la obtención de la energía, su actualidad a nivel estatal y las ventajas e inconvenientes que producen.

Más tarde, para una mayor agilidad en las correcciones de todo el material que iba redactando el autor, se incorporó como co-directora del proyecto Belén Sánchez-Valverde García.

La segunda parte del proyecto fue dedicada a la búsqueda de todas las instalaciones relacionadas con las energías renovables en toda la Comunidad Autónoma de La Rioja; una vez obtenidas, había que reunir las instalaciones más próximas entre sí y realizar diferentes rutas para visitar. Dada las características geográficas de La Rioja, la mayoría de las rutas van ligadas a los valles formados por los ríos.

Para la localización de las instalaciones ha sido muy útil tanto la aplicación de Google Earth como la página del Gobierno de La Rioja, puesto que permiten ver vía satélite la ubicación exacta de las instalaciones, de los caminos de acceso a las mismas y todas las carreteras de la Comunidad Autónoma para realizar las rutas de la forma más eficiente posible.

Establecido el itinerario de las nueve rutas, se elaboró un documento en formato PDF sobre cada una de ellas, donde se hablaba primero de todas las poblaciones y parajes por donde transcurren las rutas, una explicación técnica de cada una de las instalaciones y una explicación concisa de los itinerarios con una imagen del mismo.

Para facilitar el seguimiento del trabajo, conforme se iba realizando cada documento, se iba mandando por correo electrónico a los directores del proyecto, Fernando Vea Muniesa y Belén Sánchez-Valverde García, para las oportunas correcciones, y cada cierto tiempo se realizaba una reunión en Zaragoza para comentar todas aquellas cosas que se debían de corregir o cambiar.

El siguiente paso fue la elaboración del DVD interactivo; para ello era necesaria la utilización de la herramienta Adobe Director, programa que el autor nunca había utilizado y que debía aprender a utilizar. Para ello fue de gran ayuda la profesora Pilar Ferrer, quien me explicó en unas cuantas visitas a su despacho todos los aspectos básicos de la herramienta y cómo se debía estructurar la información para una realización correcta del DVD.

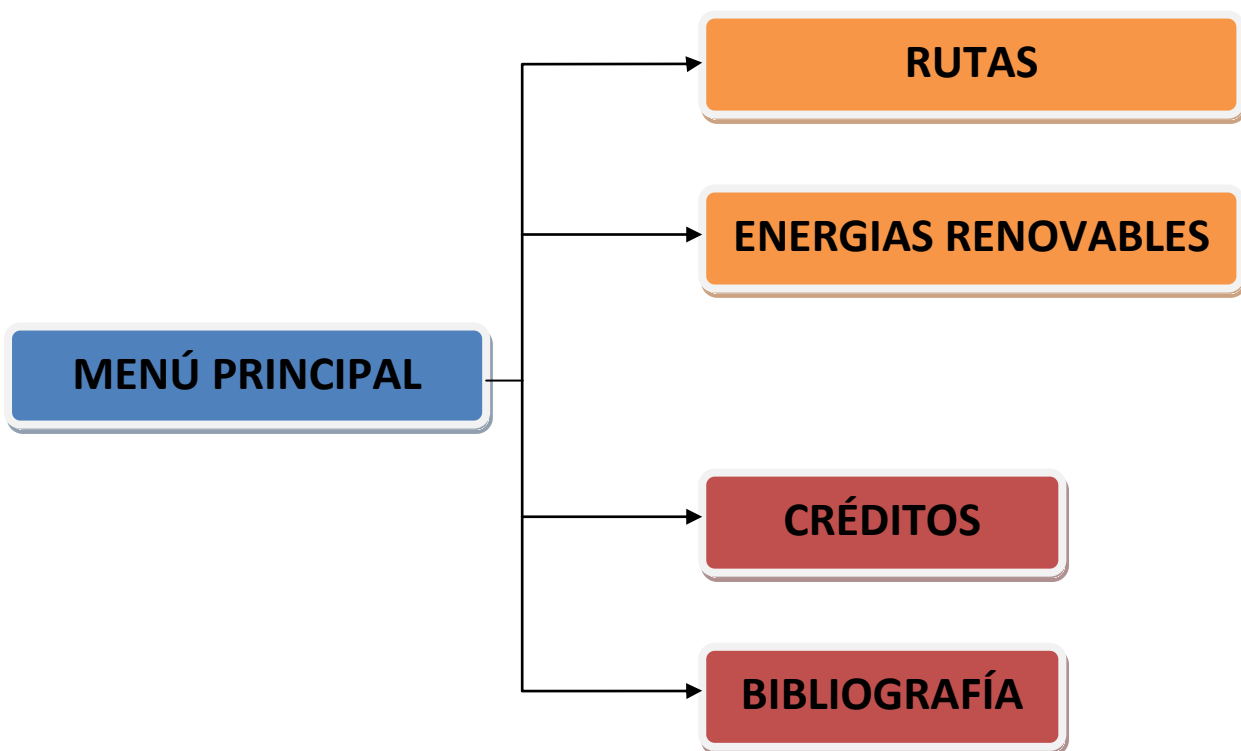
La siguiente etapa del proyecto fue la de conseguir el material visual para el DVD interactivo, para ello el autor ha recorrido cada una de las nueve rutas, haciendo exactamente el itinerario marcado, comprobando el estado de todos los caminos para su acceso con un coche, realizar los cambios que fueran precisos y haciendo fotografías de todas las instalaciones.

Por último, se realizó la elaboración de una memoria explicativa, que abarcara todos los pasos que se han realizado en el proyecto de fin de carrera y que sirviera a su vez de manual de usuario.

CONTENIDO DEL DVD INTERACTIVO

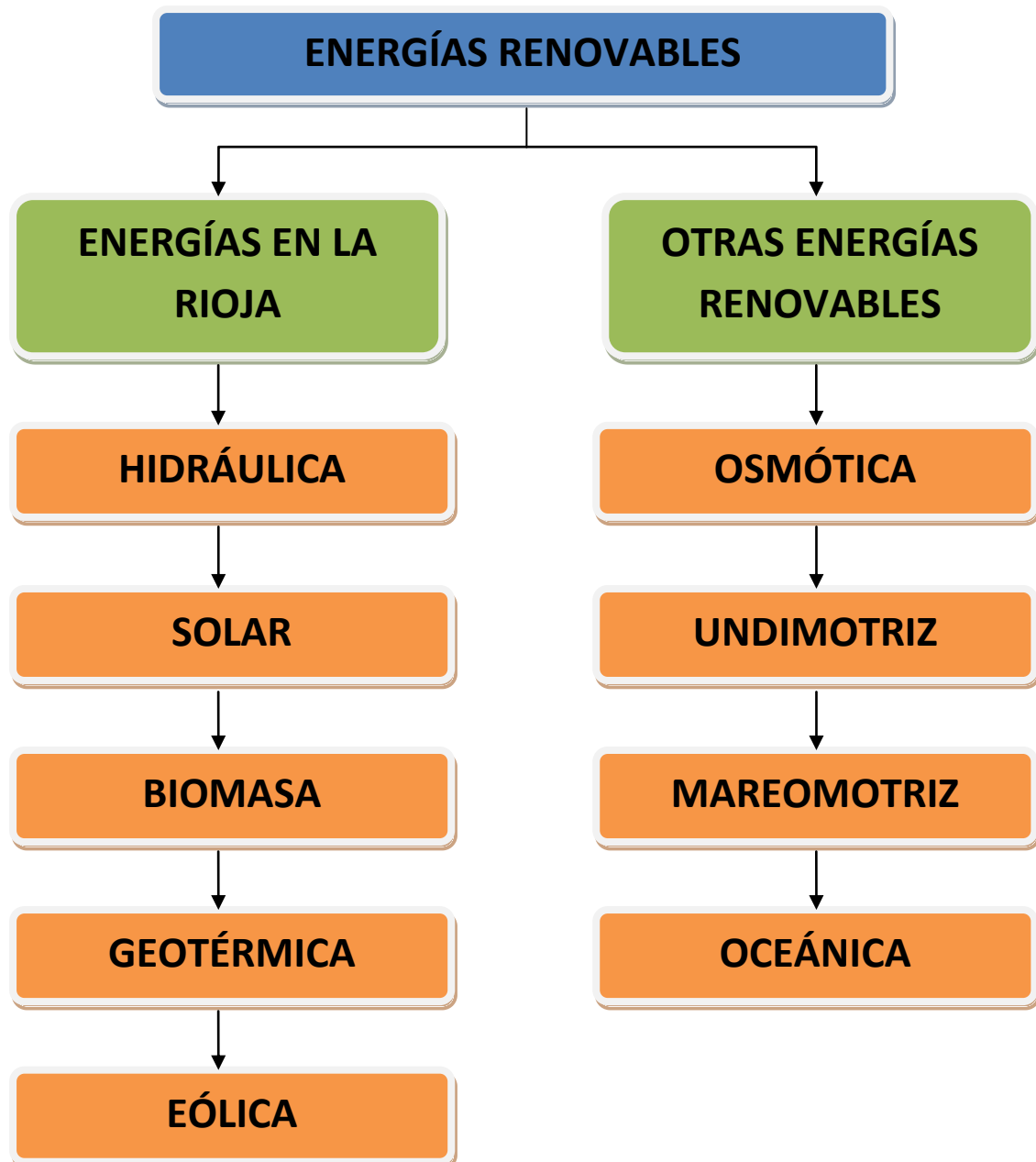
A continuación se presenta la distribución y la estructura del DVD interactivo:

Desde el menú principal, se puede acceder a los dos apartados globales de los que se compone el DVD, junto a dos vínculos complementarios:



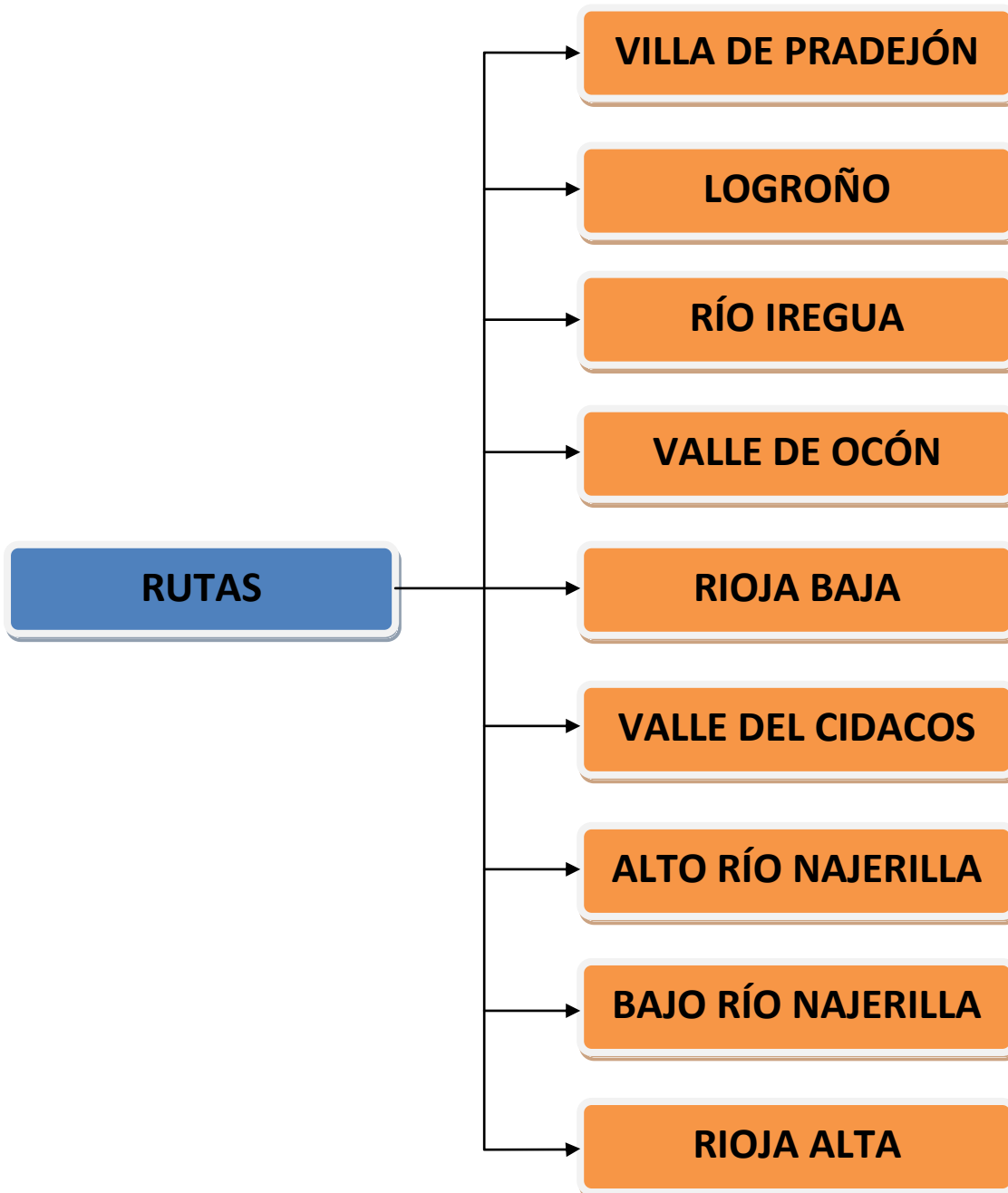
De los cuatro apartados, los dos más importantes por tamaño y contenido son los de *RUTAS* y *ENERGÍAS RENOVABLES*, los cuales tienen un icono más grande que los otros dos apartados, que son los *CRÉDITOS* y la *BIBLIOGRAFÍA*, a los que se accede mediante dos pequeños iconos situados en el margen superior izquierdo.

La distribución del apartado de energías renovables se compone a su vez de dos apartados, el primero hace referencia a las cinco energías renovables que son una realidad en La Rioja y el segundo a las otras cuatro energías renovables que no se encuentran en la Comunidad Autónoma:



Rutas por las energías renovables de la Comunidad Autónoma de La Rioja

El apartado de las rutas está compuesto por nueve rutas que recorren toda la Comunidad Autónoma de La Rioja. La estructura es la siguiente:



A continuación se describen con más precisión todos los subapartados que contiene tanto cada una de las energías renovables, como cada una de las nueve rutas:

○ **Menú principal:**

▪ **ENERGÍAS RENOVABLES**

❖ **ENERGÍAS EN LA RIOJA**

➤ **ENERGÍA HIDRÁULICA**

- Introducción.
- Historia.
- Centrales Hidroeléctricas.
- ¿Cómo funciona una Central Hidroeléctrica?.
- Potencial Hidráulico Español.
- Ventajas y Desventajas.

➤ **ENERGÍA SOLAR**

- Introducción.
- Historia.
- Energía Solar Térmica.
- Energía Solar Fotovoltaica.

Rutas por las energías renovables de la Comunidad Autónoma de La Rioja

- Energía Solar en España.
- Ventajas y Desventajas.

➤ **BIOMASA**

- Definición.
- Tipos de Biomasa.
- Métodos para la Conversión de Energía.
- Conversión en Combustibles.
- Aplicaciones de la Biomasa.
- Ventajas y Desventajas.

➤ **ENERGÍA GEOTÉRMICA**

- Definición e Historia.
- Fundamento Físico.
- Bomba de Calor.
- Aplicaciones y Plantas Geotérmicas.
- Energía Geotérmica en España.
- Ventajas y Desventajas.

➤ **ENERGÍA EÓLICA**

- Introducción.
- Historia.
- Generadores Eólicos de Eje Horizontal.
- Generadores Eólicos de Eje Vertical.
- Comparación entre Eje Vertical y Horizontal.
- Parques Eólicos.
- Energía Eólica en España.
- Ventajas y Desventajas.

❖ **OTRAS ENERGÍAS**

➤ **ENERGÍA OSMÓTICA.**

- Introducción e Historia.
- Proceso PRO.
- Centrales Osmóticas.
- Ventajas e Inconvenientes.

➤ **ENERGÍA UNDIMOTRIZ**

- Definición.
- Dispositivos de Generación Fijos.
- Dispositivos de Generación Flotante.
- Energía Undimotriz en España.
- Ventajas e inconvenientes.

➤ **ENERGÍA MAREOMOTRIZ**

- Introducción y Proceso.
- Diferentes Configuraciones de Turbinas.
- Técnicas de Generación de Energía.
- Energía Mareomotriz en España.
- Ventajas e inconvenientes.

➤ **ENERGÍA OCEÁNICA**

- Introducción y Modo de Operación.
- Sistemas de Obtención de Energía.
- Historia y Actualidad.
- Ventajas y Desventajas.

▪ RUTAS

➤ RUTA VILLA DE PRADEJÓN

- Introducción.
- Parque solar El Villar de Arnedo.
- Parque solar Pradejón.
- Suministros de biomasa en Pradejón.
- Central hidroeléctrica La Rivera.
- Central solar Calahorra.
- Parque eólica Raposeras.

➤ RUTA DE LOGROÑO

- Central solar Fuenmayor.
- Central hidroeléctrica Buicio.
- Central hidroeléctrica El Barco.
- Central hidroeléctrica El Cortijo.
- Central hidroeléctrica Las Norias.
- Central hidroeléctrica Logroño.
- Central hidroeléctrica Recajo.

➤ **RUTA DEL RÍO IREGUA**

- Central hidroeléctrica en ETAP.
- Central hidroeléctrica Panzares.
- Central hidroeléctrica Torrecilla de Cameros.
- Molino La Central.
- Central hidroeléctrica Molino de Nieva.
- Central hidroeléctrica Pradillo.
- Central hidroeléctrica Molino de Pradillo.

➤ **RUTA DEL VALLE DE OCÓN**

- Central hidroeléctrica Alcanadre.
- Parque solar Alcanadre.
- Parque solar El Redal.
- Parque solar Corera.
- Molino de Ocón.
- Parque eólico Cabimonteros.
- Parque eólico Escurrillo.

➤ **RUTA DE LA RIOJA BAJA**

- Parque eólico Igea.
- Parque eólico Alcarama I y II.
- Parque solar Cervera del Río Alhama I.
- Parque solar Cervera del Río Alhama II.
- Parque solar Cáscaras de Cofín.
- Parque solar Cofín.
- Parque solar Rincón de Soto.
- Parque eólico Gatun I y II.
- Parque eólico Yerga I y II.

➤ **RUTA DEL VALLE DEL CIDACOS**

- Parque solar El Espartal.
- Parque solar La Maja.
- Central Fotovoltaica de Arnedo.
- Parque solar Arnedo I y II.
- Balneario de Arnedillo.
- Parque eólico Munilla–La Santa y Munilla Ampliación.
- Parque eólico Larriba.

Rutas por las energías renovables de la Comunidad Autónoma de La Rioja

- Parque eólico Préjano.

➤ RUTA DEL ALTO RÍO NAJERILLA

- Central hidroeléctrica Bobadilla.
- Central hidroeléctrica Las Cuevas.
- Central hidroeléctrica Anguiano.
- Central hidroeléctrica La Retorna.
- Central hidroeléctrica Valvanera.
- Central hidroeléctrica Piarrejas.
- Central hidroeléctrica Mansilla.

➤ RUTA DEL BAJO RÍO NAJERILLA

- Central hidroeléctrica San Vicente de la Sonsierra.
- Caldera de biomasa en Monasterio de La Estrella.
- Parque solar Torremontalbo.
- Parque solar Nájera.
- Central hidroeléctrica Harinas Vázquez.
- Central hidroeléctrica Arenzana.
- Central hidroeléctrica Badarán.
- Parque solar Canillas del Río Tuerto.

➤ RUTA DE LA RIOJA ALTA

- Central hidroeléctrica San José.
- Parque solar Treviana.
- Fanega solar Ochánduri.
- Parque solar Bañares I.
- Parque solar Bañares II.
- Parque solar Santo Domingo de La Calzada .
- Central hidroeléctrica Posadas.
- Central hidroeléctrica El Águila.

▪ CRÉDITOS

▪ BIBLIOGRAFÍA

REQUISITOS DEL SISTEMA

El DVD, *Rutas por las energías de La Comunidad Autónoma de La Rioja: Guía multimedia*, está dirigido a cualquier tipo de público, sin necesidad de tener unos conocimientos informáticos previos, ya que resulta de fácil manejo y consta de un interfaz muy sencillo e intuitivo.

Se trata de una aplicación autoejecutable. Al introducir el DVD en el lector, éste es detectado y arrancado automáticamente por el ordenador. También se ejecuta haciendo doble clic en el archivo *Proyecto La Rioja.exe*. La velocidad con la que arranque dependerá de la velocidad de lectura del lector, de la memoria RAM del ordenador y de la velocidad del procesador.

El DVD puede ser ejecutado desde cualquier ordenador sin necesidad de instalar nuevos programas, de forma que no ocupará espacio en el disco duro. Para poder visualizar los vídeos es necesario que el ordenador tenga el correspondiente programa, Reproductor Windows Media. Dicho programa viene por defecto en todos los sistemas operativos Windows desde Microsoft Windows XP.

Los requisitos mínimos para la reproducción de la película son:

- Procesador Intel Pentium III de 1 GHz (o su equivalente AMD).
- Sistema operativo Windows XP con Service Pack 3 (SP3) o superior.
- 256 MB de memoria RAM.
- Tarjeta gráfica con resolución de pantalla de 1024 x 768 píxeles y 16 bits de color.
- Unidad lectora de DVD-ROM.
- Adobe Reader o programa similar, compatible con archivos .pdf.

- Ratón y teclado.

Si el ordenador utilizado tiene una configuración inferior a la mínima es posible que funcione la aplicación, pero que no se visualice de manera idónea o que resulte imposible reproducir los vídeos correctamente.

El programa ha sido diseñado para verse a una resolución de 1024 x 768, que es la resolución que suele utilizar la mayoría de los ordenadores. De esta forma, si el ordenador utiliza una resolución superior a la citada, la presentación se verá perfectamente en la pantalla, pero con un tamaño menor al correspondiente. En cambio, si el ordenador tiene una resolución menor, la presentación se saldrá de la pantalla por ambos extremos. La configuración de la resolución de pantalla se puede modificar accediendo a las propiedades de pantalla o desde el escritorio, haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando la pestaña de configuración de la resolución de pantalla.

Cualquier dispositivo tecnológicamente superior a los indicados con anterioridad (procesador más veloz, mayor cantidad de memoria RAM, ...) se reflejará en la velocidad de transición dentro del programa y en el arranque del mismo.

HARDWARE Y SOFTWARE UTILIZADO

Las características del ordenador donde se ha elaborado el proyecto de fin de carrera son las siguientes:

- Sistema operativo Windows Vista.
- Procesador Intel Core Duo P8600 2,4 GHz.
- Memoria RAM de 4 GB.
- Disco duro de 287 GB.
- Tarjeta Gráfica Nvidia.
- Lector de DVD.

Las herramientas de software utilizadas han sido:

Procesador de textos:

- Microsoft Office Word 2007: Programa que le ha servido al autor para generar los ficheros de texto con imágenes y poder guardarlos en formato PDF.

Gestor de archivos en formato PDF:

- Adobe Reader 9: Es un programa que permite a los usuarios visualizar archivos en formato de documento portátil (*Portable Document Format* o PDF, por sus siglas en inglés). Un PDF es un formato de archivo universal, que conserva la apariencia del documento original, en este caso, ficheros Word (.doc). Los archivos en PDF pueden imprimirse con facilidad, pero son difíciles de modificar.

Elaboración de la Guía Multimedia (DVD):

- Adobe Director 11: Es una aplicación de Desarrollo de Software Multimedia destinada para la producción de programas ejecutables ricos en contenido multimedia. Es considerada una de las herramientas más poderosas de integración y programación de medios digitales, debido a su versatilidad de poder incorporar imágenes, audio, vídeo digital, películas flash, en una sola aplicación, y manipularlas a través de un lenguaje de programación Lingo. Permite crear y publicar juegos interactivos. Se pueden generar varios tipos de archivos; sin embargo, lo más normal es crear un archivo ejecutable para Windows (.exe) o Macintosh (.app). De esta forma puede verse la presentación en cualquier ordenador, sin tener instalado Adobe Director.

Localización de las estructuras relacionadas con las energías renovables:

- Google Earth: Aplicación de Google que permite visualizar cualquier lugar del planeta mediante instantáneas realizadas vía satélite. Muy útil a la hora de localizar todas las estructuras y para la elaboración de las rutas.

MANUAL DE USUARIO

Menú Principal

Una vez ejecutada la aplicación, aparecerá la introducción del mismo, que son una sucesión de imágenes con música. Para acceder al menú principal el usuario tiene dos opciones:

1. Esperar a que se visualicen todas las imágenes de la introducción; una vez acabada ésta, automáticamente al usuario le aparecerá la pantalla del menú principal.
2. A lo largo de toda la introducción hay un botón en el margen inferior izquierdo en el que pone *Saltar Intro*, si el usuario hace clic en el botón accede a la pantalla del menú principal.



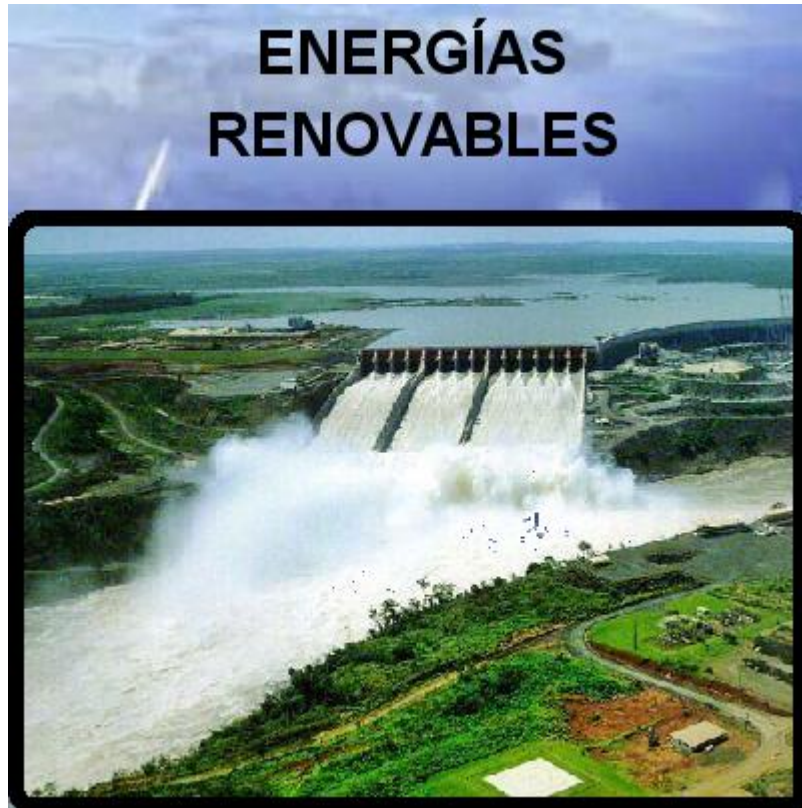
La pantalla del menú principal consta de dos importantes iconos:

1. El icono grande situado a la izquierda es el de las *RUTAS*, cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, aparece justo encima la palabra *RUTAS* y, si hace clic sobre el icono, el usuario accede al menú de las rutas, donde puede seleccionar cuál de las nueve rutas quiere visualizar.



Icono *RUTAS*

2. El icono grande que hay a la derecha es el de las *ENERGÍAS RENOVABLES*, cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, aparece justo encima la palabra *ENERGÍAS RENOVABLES* y, si el usuario hace clic sobre el icono, accede al menú de las energías renovables, donde se muestran cada una de las nueve energías renovables.



Icono ENERGÍAS RENOVABLES

Desde el menú principal también se puede acceder a la bibliografía y a los créditos mediante dos iconos más pequeños situados en el margen superior izquierdo.



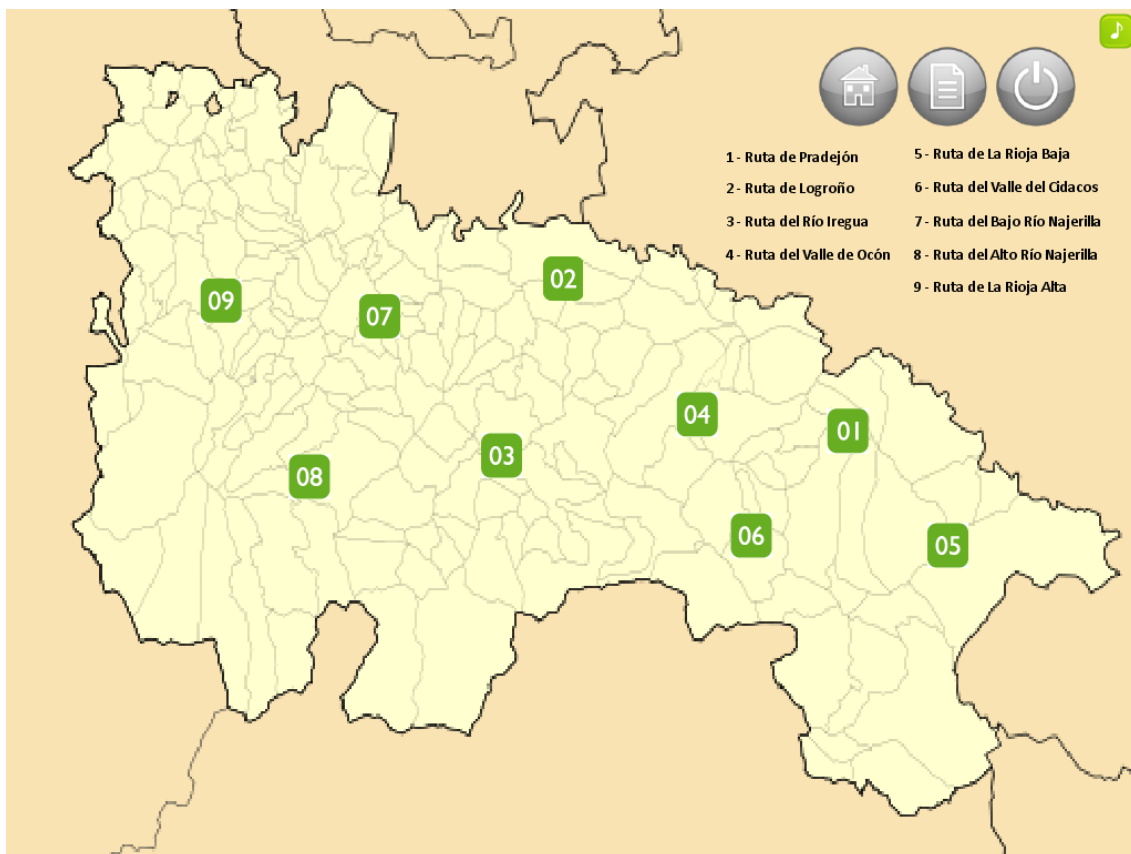
Iconos de Bibliografía y Créditos

El icono pequeño de la izquierda es el de la *BIBLIOGRAFÍA*, cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, aparece justo debajo la palabra Bibliografía y, si el usuario hace clic sobre el icono, accede a la sección de la bibliografía.

El icono pequeño de la derecha es el de los títulos de *CRÉDITOS*, cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, aparece justo debajo la palabra Créditos y, si el usuario hace clic sobre el icono accede a la sección de los títulos de créditos.

Menú Rutas

En el menú de las rutas, el usuario puede visualizar el mapa de la Comunidad Autónoma de La Rioja, en él aparecen nueve iconos verdes, cada uno con un número que hace referencia a cada una de las nueve rutas. Cuando el usuario pone el puntero del ratón sobre uno de ellos, éste se pondrá en rojo, y también se pondrá en rojo el nombre de la ruta en cuestión. También cuando se sitúa el ratón sobre el nombre de una ruta se ilumina en rojo su nombre y el icono con el número correspondiente de la misma.



Cuando el usuario haga clic sobre el icono de cualquier número o sobre el nombre de cualquier ruta, accede a la ruta correspondiente.

Si el usuario hace clic sobre el icono *DOCUMENTOS* se accede al documento en formato PDF con las nueve rutas seguidas, para que el usuario pueda guardar o imprimir todas juntas.

Menú Energías Renovables

En el menú de las energías renovables se distinguen dos columnas con iconos:



1. La primera columna consta de las cinco energías que están en funcionamiento en la Comunidad Autónoma de La Rioja, que son las energías hidráulica, solar, biomasa, geotérmica y eólica.

Rutas por las energías renovables de la Comunidad Autónoma de La Rioja

2. La segunda columna está compuesta por los otros cuatro tipos de energías renovables que existen hoy en día; pero, ya sea porque están aún en fase experimental o por la situación geográfica de la región, no tienen cabida en La Rioja.

Cada uno de los iconos pertenecientes a las energías renovables son interactivos, de tal forma que, si el usuario pone el puntero del ratón sobre uno de ellos, el nombre de la energía renovable correspondiente se pone de color rojo.

A la izquierda de cada columna hay un icono *DOCUMENTOS*, si el usuario hace clic sobre el de la columna izquierda puede acceder al documento en formato PDF con las cinco energías renovables, todas seguidas, que se pueden encontrar en La Rioja, para que el usuario pueda guardar o imprimir todas juntas.

Si, por el contrario, el usuario hace clic sobre el icono *DOCUMENTOS* situado en la columna de la derecha, puede acceder al documento en formato PDF con las cuatro energías renovables que no se pueden encontrar en La Rioja, para que el usuario pueda guardar o imprimir todas juntas.

Iconos de navegación en las rutas

El DVD ha sido creado a partir de un sistema de pantallas por niveles de profundidad, con apartados y subapartados, por lo que, si en algún momento el usuario desea volver a cualquiera de las pantallas que ha ido dejando atrás, simplemente deberá pulsar los iconos que irán apareciendo en la parte superior derecha de la pantalla.

A lo largo de cualquier ruta siempre está el icono *HOME*, que lleva al usuario al menú principal de la aplicación, y el icono *VOLVER*, que lleva al menú de rutas.

The screenshot shows a blue-themed application interface. At the top left, the title 'Central hidroeléctrica Las Cuevas' is displayed. To the right of the title, four circular navigation icons are visible: a home icon (house), a back icon (curved arrow), a list icon (three horizontal lines), and a power icon (power symbol). The first two icons are circled in red. Below the title, there is a block of text describing the hydroelectric plant. To the right of the text is a large aerial photograph of the plant, which consists of several buildings and a dam structure in a lush, green, hilly area. Below the photograph, the caption 'Central hidroeléctrica de Las Cuevas' is written. To the right of the caption are two green circular icons: a magnifying glass and a right-pointing arrow. At the bottom of the screen, there is a horizontal row of nine small square thumbnail images, each representing a different route or location within the application.

Central hidroeléctrica Las Cuevas

La primera central del recorrido se encuentra un poco antes de llegar a Anguiano, explotada por la empresa Iberdrola, la central coge el agua a través de un canal que empieza en la presa situada en el mismo pueblo y recorre una distancia de unos 1800 metros dejando el agua en un depósito situado arriba de la central, luego el agua baja por unas tuberías a la central exponiendo a las aguas a un salto bruto de 60 metros, tiene un caudal de 10 m³/s que mueven dos turbinas Francis que le dan a la central una potencia nominal total de 1840 kW y una producción anual de 7'47 GWh. Fue puesta en marcha por primera vez en el año 1953.

Central hidroeléctrica de Las Cuevas

Cuando en el menú de rutas se selecciona una de las nueve rutas, se accede a la introducción de la misma. Aquí, el usuario puede visualizar una explicación en forma de texto de la zona donde se ubica la ruta y de los pueblos que hay en el itinerario.

Rutas por las energías renovables de la Comunidad Autónoma de La Rioja

Cada una de las distintas instalaciones para visitar de las rutas tiene su propia explicación en forma de texto y una serie de imágenes de cada una de ellas. Para pasar de una imagen a otra hay dos iconos verdes en forma de flecha, uno con la flecha hacia la derecha para avanzar de foto y otro con la flecha hacia la izquierda para retroceder a la anterior foto. Cuando el usuario se encuentra en la primera foto de una instalación a visitar, no hay icono con la flecha hacia la izquierda y, cuando se encuentra en la última foto, no hay icono con la flecha hacia la derecha. En el margen inferior izquierdo de la foto hay una breve explicación de la misma y el nombre de la página web de la que se ha obtenido. En el caso de que la fotografía sea del autor del trabajo, no figura la fuente de la misma.

The screenshot shows a web application interface with a blue background. At the top left, the title "Parque solar Pradejón" is displayed. Below the title is a text block providing details about the solar park, including its location near Villar de Arnedo, its management by ECOENER, and technical specifications like the SALIX PV model, REC-SILIKEN panels, and a total capacity of 2.9 Mw. To the right of the text is a large photograph of the solar panels. Below the photo is the caption "Vista global del parque solar de Pradejón". At the top right, there are four circular navigation icons: a home icon, a left arrow, a list icon, and a power icon. At the bottom right, there are two green circular icons: a magnifying glass and a right arrow. At the bottom, a horizontal row of eight small thumbnail images is circled in red, representing a gallery of photos related to the solar park.

Entre los dos iconos de avanzar y retroceder de foto, hay otro con el símbolo de una lupa. Si el usuario hace clic sobre él, se visualiza la foto en tamaño completo, con unas dimensiones de 1024 x 768.



Iconos de navegación

Los tres botones son interactivos, si el usuario pone el puntero del ratón sobre uno de ellos, el icono cambia al color rojo y aumenta un poco de tamaño.

En la parte inferior de cada ruta, se encuentran los iconos en forma de foto de cada una de las instalaciones a visitar, otro icono para acceder a la introducción de la ruta y otro para acceder al itinerario de la misma. Todos ellos tienen debajo un texto de referencia de cada una, que aparece cuando el usuario coloca el puntero del ratón sobre la foto correspondiente. Cuando el usuario hace clic sobre la foto, se accederá a la introducción, itinerario o instalación a visitar correspondiente.

Iconos de navegación en las energías renovables

Al igual que en las rutas, cuando el usuario está visualizando cualquiera de las nueve energías renovables, puede regresar al menú principal haciendo clic en el icono *HOME* o regresar al menú de las energías renovables haciendo clic en el icono *VOLVER*. Ambos iconos están situados en el margen superior derecho.



The screenshot shows a mobile application interface with a blue background. At the top right, there are four circular navigation icons: a house icon (HOME), a left-pointing arrow (VOLVER), a document icon, and a power icon. The first two icons are circled in red. Below the navigation icons is a small music icon. The main content area is titled "Energía Solar" and includes an "Introducción" section with three paragraphs of text. To the right of the text is a photograph of a solar farm with rows of solar panels in a grassy field under a blue sky. Below the photo is the text "Parque solar" and the URL "blog.creamoselfuturo.com". At the bottom right of the screen is a green circular button with a white plus sign.

Dentro de cada energía renovable hay diferentes apartados, cada uno aporta una explicación en forma de texto sobre un tema importante de cada energía, para pasar de uno a otro el usuario dispone de dos iconos de color verde:

- 1- El icono *MÁS*, donde, si el usuario hace clic en él, se pasará al siguiente apartado.
- 2- El icono *MENOS*, que, cuando se hace clic sobre él, se regresa al apartado anterior.



Iconos *MENOS* y *MÁS*

Los dos iconos son interactivos, cuando el usuario coloca sobre ellos el puntero del ratón, éstos cambian a color rojo y aumentan un poco de tamaño. Cuando el usuario se encuentra en el primer apartado de una energía renovable, no hay icono con el signo menos, y cuando se encuentra en el último apartado, no hay icono con el signo más.

Pantallas de información

El DVD multimedia sobre las rutas por las energías renovables en la Comunidad Autónoma de La Rioja es un documento informativo, por lo que, al acceder a cualquiera de sus apartados, se podrá ver en la parte izquierda de la pantalla un rectángulo vertical de texto con la información contenida en el mismo.

En la mayoría de los casos, la zona habilitada para el texto no es suficiente debido a la extensión de éste. Por ello se ha habilitado un *scroll*, situado en la parte derecha del texto, que permite recorrer verticalmente los escritos.



La mayor parte de la pantalla, normalmente en el lado derecho, queda reservada para la inclusión de imágenes relacionadas con la información expuesta en cada apartado. Dichas imágenes se presentan de dos formas:



La primera de ellas es mediante imágenes estáticas, método utilizado cuando se dispone de una única ilustración, como es el caso de las fotos que hay en los distintos apartados que hay en cada una de las energías renovables.

El segundo método es la visualización dinámica, utilizada cuando se dispone de varias fotos, mediante la cual las ilustraciones van pasando conforme se pulsan unas flechas de color verde situadas debajo de las mismas. Estas flechas cambian al color rojo cuando se sitúa el ratón sobre ellas y posibilitan avanzar a izquierda o derecha para ver las imágenes anteriores o posteriores respectivamente.

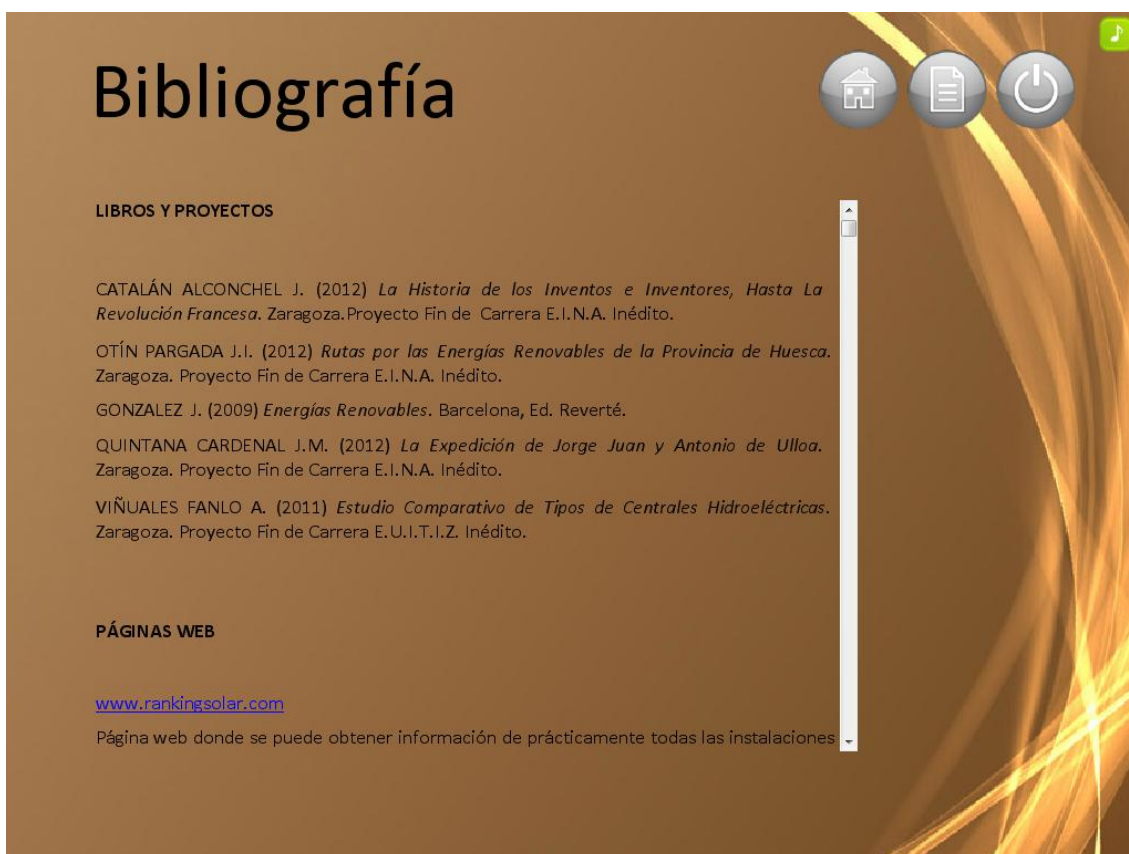
Créditos

Desde el menú principal se puede acceder a los créditos del proyecto, donde se puede visualizar la información básica sobre el autor, directores y centro donde se ha realizado el proyecto. Para ello el usuario tiene que pulsar el segundo icono que aparece arriba a la izquierda, a la derecha del icono de la bibliografía. El usuario tiene la opción de volver al menú principal a través del icono *HOME* y también de salir de la aplicación a través del icono *SALIR*.



Bibliografía

También desde el menú principal de la aplicación se puede acceder a la bibliografía, donde se pueden ver los títulos de todos los proyectos y páginas web visitadas por el autor para la realización del proyecto. Para ello, el usuario tiene que pulsar el primer icono que aparece arriba a la izquierda. El usuario tiene la opción de volver al menú principal a través del icono *HOME* y también de salir de la aplicación a través del icono *SALIR*. Además, si pulsa el botón de *DOCUMENTOS*, accederá al archivo en formato PDF de la bibliografía para poder guardarlo o imprimirlo.



Sonido

El DVD posee una música diferente para cada apartado (rutas, energías renovables, créditos y bibliografía). El usuario tiene la opción de activar o desactivar el sonido en todo momento haciendo clic sobre el icono de sonido, situado en la esquina superior derecha. Si el sonido está desactivado, el icono de sonido estará de color naranja, cuando se cambia de apartado seguirá desactivado. Si el sonido está activado, el icono de sonido estará de color verde, cuando se cambia de apartado seguirá activado.



Sonido ON



Sonido OFF

Salir del DVD Interactivo

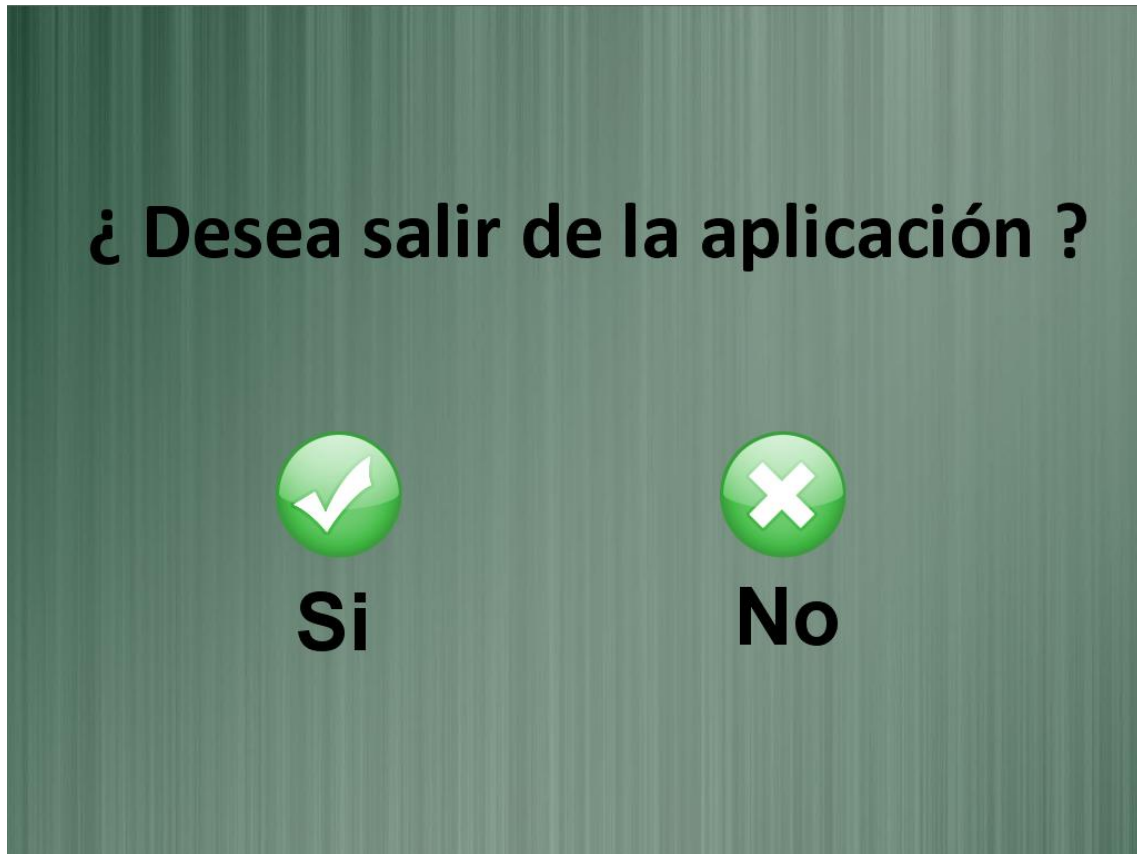
Cuando el usuario desee salir de la aplicación, tras pulsar el icono *SALIR*, que está situado en el margen superior derecho, le aparecerá una pantalla para confirmar que realmente quiere salir de la aplicación y no le ha dado de forma accidental.



Icono *SALIR*

En la pantalla se le preguntará al usuario si está seguro de que desea salir de la aplicación, si hace clic sobre el botón de *Aceptar*, aparece la pantalla de créditos durante unos segundos y automáticamente se cerrará la aplicación, también se cerrará haciendo clic con el ratón en cualquier elemento de la pantalla.

Si, por el contrario, hace clic en el botón *Denegar*, la aplicación volverá al menú principal del DVD Interactivo.



Los botones *ACEPTAR* y *DENEGAR* son interactivos, cuando el usuario coloca el puntero del ratón sobre ellos, éstos se vuelven de color rojo y aumentan un poco de tamaño. Además, aparecerá la palabra Si o No justo debajo de cada uno de ellos.



Icono *ACEPTAR*



Icono *DENEGAR*

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y PROYECTOS

CATALÁN ALCONCHEL J. (2012) *La Historia de los Inventos e Inventores, Hasta La Revolución Francesa*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.I.N.A. Inédito.

GONZALEZ J. (2009) *Energías Renovables*. Barcelona, Ed. Reverté.

OTÍN PARGADA J.I. (2012) *Rutas por las Energías Renovables de la Provincia de Huesca*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.I.N.A. Inédito.

QUINTANA CARDENAL J.M. (2012) *La Expedición de Jorge Juan y Antonio de Ulloa*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.I.N.A. Inédito.

VIÑUALES FANLO A. (2011) *Estudio Comparativo de Tipos de Centrales Hidroeléctricas*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.U.I.T.I.Z. Inédito.

PÁGINAS WEB

www.rankingsolar.com

Página web donde se puede obtener información de prácticamente todas las instalaciones solares existentes en nuestro país.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

www.google.com

Es el buscador de internet más importante del mundo, en el que se puede encontrar cualquier tipo de documentación, imágenes, vídeos, libros, revistas y demás información.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

<http://es.wikipedia.org>

Enciclopedia Wikipedia. Enciclopedia de contenido libre con más de 20 millones de artículos en 282 idiomas y dialectos, redactados conjuntamente por voluntarios de todo el mundo. Cualquier persona puede entrar a formar parte de este proyecto.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

http://www.ingeteam.com/Portals/0/Productos/Documentos/PTD11396_Referencias.pdf

Artículo en PDF de la web *Ingeteam*, que muestra un listado con información sobre muchas centrales hidroeléctricas de España.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/anex5_84.pdf

Proyecto en PDF de la *Comisión Nacional de Energía (CNE)*, en el que se puede encontrar información acerca de todas las centrales hidroeléctricas pertenecientes a las empresas *Iberdrola* y *Endesa*.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

<http://www.chebro.es>

Página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la que se puede conseguir documentos, proyectos e información sobre todo lo relacionado a la cuenca hidrográfica del río Ebro.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

<http://www.aeeolica.org/>

Página web de la Asociación Empresarial Eólica, que contiene información sobre todo lo relacionado con la energía eólica en España.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

<http://www.thewindpower.net/>

Página web que contiene información de todos los parques eólicos de España, así como de los aerogeneradores utilizados.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

<http://www.textoscientificos.com/energias>

Texto de la página web *textoscientificos.com*, que es una recopilación de información y trabajos sobre diversos temas relacionados con química, física, informática, ecología y otras áreas de ciencia.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]

<http://visor2.iderioja.larioja.org/mapa.asp>

Página web perteneciente al Gobierno de La Rioja, donde se puede acceder al mapa satélite de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Muy útil para la localización exacta de las infraestructuras relacionadas con las energías renovables.

[Fecha de la última visita 21-10-2013]