

CURSO VIRTUAL DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA

ALFONSO DARIO CANTILLO MARTINEZ

LEONARDO ALBERTO CORREA WATTS

CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRONICA

CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.

2002

CURSO VIRTUAL DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA

ALFONSO DARIO CANTILLO MARTINEZ

LEONARDO ALBERTO CORREA WATTS

Trabajo de grado presentado como requisito
para optar el titulo de Ingeniero Electrónico

Director

JAIME HERNÁNDEZ MATEUS

Ingeniero Eléctrico

CORPORACION UNIVERSITARIA TECNOLOGICA DE BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARTAGENA DE INDIAS D.T.Y C.

2002

ARTICULO 105

La Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados y no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización.

Cartagena, Octubre 31 de 2001.

**Señores
COMITÉ DE PROYECTO DE GRADO
Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Ciudad.**

Por medio de la presente ratifico mi aceptación para ser el Director del Proyecto de grado titulado "CURSO VIRTUAL DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA", presentado por los estudiantes de la facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica Alfonso Darío Cantillo Martínez y Leonardo Alberto Correa Watts.

Cordialmente,

JAIME HERNÁNDEZ MATEUS

Ingeniero Eléctrico.

Cartagena, Octubre 31 de 2001.

**Señores
COMITÉ DE PROYECTO DE GRADO
Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Ciudad.**

Estimados señores,

A continuación, nos permitimos presentar para su estudio y aprobación nuestro Proyecto de grado titulado: “**CURSO VIRTUAL DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA**”, elaborado como requisito para optar el título de Ingeniero Electrónico.

Esperamos que este cumpla con los objetivos de esta institución.

Atentamente,

ALFONSO D. CANTILLO MARTINEZ

Cod. 9304804

LEONARDO A. CORREA WATTS

Cod. 9304505

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, octubre 30 de 2.001

A Dios por ser mi guía en los momentos que mas lo necesite, a mis padres por su confianza en mí y su dedicación y a el resto de mi familia por su apoyo incondicional y por brindarme su ayuda a lo largo de mi carrera. Gracias a todos porque al fin pude llegar a culminar mis sueños de obtener el Titulo de Ingeniero Electrónico.

Leonardo

A Dios por ser mi fortaleza,
a mi hermana porque ha
sido mi inspiración; a mi
madre por su enorme
esfuerzo y paciencia durante
estos años y aquellos que
contribuyeron en mis
triumfos. Gracias a todos...

Alfonso.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Jaime Hernández Mateus, Ingeniero Eléctrico y Director del Trabajo de Grado, quien con sus sugerencias pertinentes y apropiadas hizo posible la culminación de este proyecto.

Dony Vásquez Ramos, colaborador del diseño gráfico y la realización del sitio Web, por habernos brindado oportunas sugerencias para la feliz culminación del proyecto.

Demás personas que de una u otra forma fueron participes del desarrollo de este proyecto de grado.

CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	16
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2. OBJETIVOS APLICADOS	20
2.1 OBJETIVO GENERAL	20
2.2 OBJETIVO ESPECIFICO	20
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. PRESUPUESTO	28
5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	29
6. JERARQUIA ESTRUCTURAL DEL PROYECTO	30
6.1 JERARQUIA ESTRUCTURAL “GENERAL “	30
6.2 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “DISPOSITIVOS DE CONTROL INDUSTRIAL”	31
6.3 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES DE POTENCIA”	32
6.4 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “APLICACIONES INDUSTRIALES”	33
6.5 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “ANEXOS”	37
6.6 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “ENLACES”	38
6.7 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “TALLERES DE DISEÑO”	39

7. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS “DFD”	40
7.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS “DFD” DE CONTEXTO	40
7.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS GENERAL (NIVEL CERO)	41
7.3 DICCIONARIO DE DATOS	42
8. DISEÑO	51
9. CONCLUSIONES	63
10. RECOMENDACIONES	65
11. BIBLIOGRAFÍA	67

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Solicitud de información de Dispositivos de Control Industrial	51
Figura 2. Solicitud de información de Dispositivos Semiconductores de Potencia	52
Figura 3. Solicitud de información de Aplicaciones Industriales	53
Figura 4. Solicitud de información de Talleres de Diseño	54
Figura 5. Solicitud de información de Anexos	55
Figura 6. Solicitud de información de Enlaces	56
Figura 7. Información de Dispositivos de Control Industrial	57
Figura 8. Información de Dispositivos Semiconductores de Potencia	58
Figura 9. Información de Aplicaciones Industriales	59
Figura 10. Información de Talleres de Diseño	60
Figura 11. Información de Anexos	61
Figura 12. Información de Enlaces	62

INTRODUCCIÓN

Actualmente en este medio cambiante, siempre que se hable de una mejor sociedad, de una óptima productividad o de una tecnología sofisticada, se debe mencionar el tema de la informática y la era de las comunicaciones, los temas de mayor relevancia en el área de la computación son los que tienen que ver con la gran red mundial Internet, con la Intranet, con las word wide web y en general con las aplicaciones distribuidas.

Tenemos que concientisarnos de que factores como el desarrollo de la tecnología y la revolución de las comunicaciones hacen que lo que era innovación ayer, hoy sea obsoleto, obligando a un constante cambio y a que los individuos estén a la expectativa y desarrollen capacidades que permitan dar respuestas a los retos a los cuales tienen que enfrentarse. Solamente aquellas personas que tengan como tarea vigilar hacia donde va el desarrollo de las comunicaciones serán las que podrán mantenerse y crecer dentro de un mercado competitivo.

Los continuos avances, han llevado a las instituciones de educación superior a implementar el cambio a nuevos diseños en la estructura interna de las carreras para una idónea formación de los profesionales, observando el Internet como el

soporte eficaz para los estudiantes, donde la facilidad para transferencia, investigación e intercambio de información hacen que se optimicen recursos y permitan al usuario tener acceso a herramientas que ayuden al mas eficiente desempeño.

Considerando lo anterior, hemos afrontado el reto de realizar un curso virtual de Electrónica de potencia orientado en los temas de la asignatura, de acuerdo con el plan del curso que desarrolla la C.U.T.B para dicha materia. El contenido que se plasmo en el sitio Web se dividió en 3 temas principales que son: los dispositivos de control industrial, dispositivos semiconductores de potencia y aplicaciones industriales, cada uno con su respectiva teoría, test de comprensión, y ejercicios propuestos y resueltos, que además se complementan con vínculos de hojas técnicas, papers, download, fabricantes de dispositivos semiconductores, guías de laboratorio y otros cursos referentes a la electrónica de potencia. Además se establecio el manual de diseño como documento base para la realización de actualizaciones y modificaciones del sitio web y el manual del usuario como documento guía del estudiante para el aprovechamiento y manejo de la información contenida en el curso.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La limitación de recursos bibliográficos, en lo referente a la asignatura de electrónica de potencia, se ha convertido en un limitante en el desarrollo coherente del sistema enseñanza-aprendizaje, que se pretende impartir en la educación moderna.

Esta carencia de recursos bibliográficos afecta de manera directa el rendimiento académico de los estudiantes, teniendo en cuenta que asignaturas de este tipo que representan un peso académico de 5 créditos, requieren por su alta complejidad una guía práctica, debidamente estructurada y de fácil acceso para los estudiantes en curso. Considerando que la información (textos, hojas técnicas, diseños, manuales, etc), necesaria para generar un complemento que satisfaga el estudio de los temas específicos impartidos en la asignatura, se encuentra dispersa y confusa ya sea en textos no propios de la materia o en la red global de Internet, situación que bajo ningún punto de vista beneficia la optimización de resultados tan importantes en la educación moderna.

El tiempo se ha convertido hoy día en un factor determinante en la educación, donde el mejor manejo que se logre de este afectará de manera positiva el

rendimiento de los alumnos. Teniendo en cuenta que el pensum académico de la institución para la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica consta de 23 créditos por semestre, observamos que el compromiso adquirido por los estudiantes para el desarrollo de cada asignatura está ligado a una adecuada utilización del factor tiempo para el logro de los objetivos y por ende se ve favorecido con este tipo de recursos bibliográficos (cursos virtuales).

De igual forma el avance que presenta hoy día la educación a nivel mundial, gracias a la tecnología, promueve la necesidad de buscar herramientas prácticas que lleven a los estudiantes a un aprendizaje más eficiente de las materias a cursar en el transcurso de su vida estudiantil, despertando en ellos una participación más activa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, que actualmente marca la tendencia del nuevo proceso educativo.

2. OBJETIVOS APLICATIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un curso virtual tipo hipertexto multimedial bajo plataforma HTML, para el estudio y desarrollo de la asignatura electrónica de potencia.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estudiar los temas que componen el programa de la asignatura electrónica de potencia presente en el plan de estudio de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, e integrar su contenido en el curso virtual.
- Determinar la estructura y metodología que deberá contener el curso virtual de manera que cumpla con los requisitos pedagógicos requeridos como talleres de diseño, hipervínculos, simulaciones Básicas en CircuitMaker, ejercicios propuestos, resueltos y preguntas de análisis, este último evaluable en forma de selección múltiple y falso o verdadero.

- Implementar un modelo que dará acceso al curso virtual a los estudiantes de la institución, a través de Internet como pagina WEB o a través de un CD-ROOM para utilización off-line.
- Realizar pruebas y ajustes al modelo del curso virtual para la obtención del documento final.

3. JUSTIFICACIÓN

Con la realización de este curso virtual de electrónica de potencia, brindamos a los profesores y estudiantes de la institución la posibilidad de tener una guía práctica y de carácter personalizado, cargada de toda la información necesaria para un efectivo aprendizaje en el desarrollo de la asignatura. Así mismo queremos que sea utilizada como apoyo por parte del profesor que imparte la materia, generando modelos a imitar por otros estudiantes de la facultad, por otras facultades y en otras asignaturas, agregándole valor a la página web de la CUTB y generando competencia al interior de la facultad y facilidad de acceso a la información a bajo costo entre otros.

El desarrollo de la tecnología y la revolución de las comunicaciones, ha llevado a cada una de las compañías que hacen parte de esta industria, a estar a la vanguardia del cambio y desarrollarse de tal forma que sus productos y/o servicios satisfagan al máximo las necesidades de los consumidores, teniendo en cuenta que todas las compañías atienden la misma sociedad de consumo.

Analizando este planteamiento, el desafío para los gerentes va más allá de estar consolidado dentro de la industria y tener un gran porcentaje de preferencia por

parte de los consumidores, ya que permanentemente y con el paso del tiempo hay factores que se encuentran fuera del control directo de las compañías, y la evolución industrial, en tales circunstancias hace que la tarea que enfrentan los gerentes consista en reconocer las oportunidades y las amenazas en la medida que surjan y formular respuestas rápidas, estratégicas y apropiadas.

Es posible que una organización mediante su selección de estrategias, altere la solidez de las fuerzas competitivas de un ambiente industrial. Es por esto que desarrollaremos el marco teórico de las 5 fuerzas de Michael Porter para auxiliar la realización del análisis que genera la competencia dentro de la industria del software. Porter argumenta que cuanto más fuerte sea cada una de estas fuerzas, más limitada estará la capacidad de las compañías establecidas para aumentar los precios y obtener mayores utilidades.

La primera de las 5 fuerzas que analizaremos es el riesgo por el nuevo ingreso de potenciales competidores. Estos competidores son las compañías que en este momento no hacen parte de la industria del software pero que tienen la capacidad de hacerlo si se deciden. Por esto el alto riesgo que tenemos de que ingresen potenciales rivales representa para nosotros y para cada una de las empresas que hacen parte de esta Industria una amenaza para la rentabilidad; mientras que si el riesgo de un nuevo ingreso es menor podremos sacar ventaja de esta oportunidad obteniendo mayores rendimientos. La solidez de esta fuerza depende de la dificultad de las barreras de ingreso, ya que cuanto mayores sean los costos por

asumir, mayores serán las barreras de ingreso para los competidores potenciales, teniendo en cuenta tres fuentes principales que son la lealtad a la marca que tengan los consumidores por nuestro software, la ventaja de costo absoluto que tengamos con respecto a nuestras patentes o procesos secretos y las economías de escala que obtengamos por las reducciones de costo y economías de escala en publicidad.

La segunda fuerza es el grado de rivalidad entre las compañías establecidas, tomando como referencia que estas compañías son los estudiantes o empresas que puedan ofrecer un producto sustituto. Si esta fuerza competitiva es débil, nosotros tenemos la oportunidad de aumentar los precios y obtener mayores utilidades, pero si es sólida la significativa guerra de precios da como resultado una intensa rivalidad que constituye una fuerte amenaza para la rentabilidad.

Por esto debemos tener en cuenta tres factores:

a). La estructura competitiva de la industria del software donde analizamos la distribución en cantidad y la magnitud de las compañías. Si son fragmentadas (gran cantidad de empresas medianas o pequeñas) o consolidadas (industria dominada por una pequeña cantidad de grandes firmas), donde puede existir el oligopolio o monopolio.

Tenemos que tener en cuenta que nos enfrentamos a una industria fragmentada, donde habrá bajas barreras de ingreso y productos difíciles de diferenciar, lo que genera una demanda fuerte y una utilidad alta, con una gran corriente de nuevos aspirantes para aprovechar el auge, siendo esto lo que nos puede llevar a una capacidad excedente donde se tendrá que empezar a disminuir los precios y utilizar capacidad de reserva. Esto finalmente da como resultado una gran guerra de precios y disminución de utilidades. Esta parte negativa del ciclo se mantiene hasta que la capacidad general de la industria entra en línea con la demanda (mediante quiebras) donde se estabiliza nuevamente, siendo esta estructura una amenaza en vez de ser una oportunidad.

Si analizamos la industria consolidada nos damos cuenta que la interdependencia competitiva de las compañías y la posibilidad de guerra de precios, se constituye una amenaza mayor, ya que nos tocaría seguir el liderazgo en precios determinado por una empresa dominante.

b). Las condiciones de la demanda se determinan cuando el mercado del software crece mediante la adición de nuevos consumidores o cuando los que existen adquieren mas productos de nuestra industria, lo que nos lleva a aumentar los ingresos sin apropiarnos de la participación del mercado de otras empresas, teniendo la oportunidad de ampliar las operaciones.

c). Las barreras de salida representan una amenaza cuando declina la demanda y pueden ser de carácter económico, estratégico y emocional, si podemos mantenernos aunque los rendimientos sean bajos.

La tercera fuerza es el poder de negociación de los compradores. Estos compradores son una amenaza cuando obligan a bajar los precios o cuando demandan mayor calidad y mejor servicio, lo que aumenta costos operativos. Es aquí donde debemos aprovechar a los compradores débiles, que no tiene un determinante definitivo en la decisión de compra. En el caso particular, nuestro proyecto va como una prueba piloto orientada al servicio de la comunidad estudiantil de la Universidad Tecnológica de Bolívar esperando resultados para la implementación a largo plazo.

La cuarta fuerza es el poder de negociación de los proveedores. Los proveedores pueden considerarse una amenaza cuando están en capacidad de imponer el precio que debemos pagar por el insumo o por la prestación de sus servicios, lo que nos lleva a reducir la calidad de los bienes suministrados, disminuyendo la rentabilidad.

La quinta fuerza es la amenaza de los productos sustitutos. La existencia de sustitutos cercano de nuestros productos y/o servicios principales, representan una fuerte amenaza competitiva y limita el precio que una organización puede cobrar y a la vez su rentabilidad.

En conclusión para concentrarnos y poder comprender el impacto de cada una de las 5 fuerzas en la implementación de nuestro software, debemos tener en cuenta que una fuerza competitiva sólida puede considerarse una amenaza puesto que disminuye las utilidades y que una fuerza competitiva débil puede tomarse como una oportunidad, pues permite que la empresa obtenga mayor rentabilidad.

4. PRESUPUESTO

GASTOS DE OPERACION

Papelería y útiles escritorio	150.000
Impresión y fotocopias	400.000
Transcripción	220.000
Servicio de Internet	240.000
Software	200.000
Recurso humano	200.000
Capacitación	200.000
Transporte	150.000
Imprevistos	150.000
TOTAL	1.910.000

5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

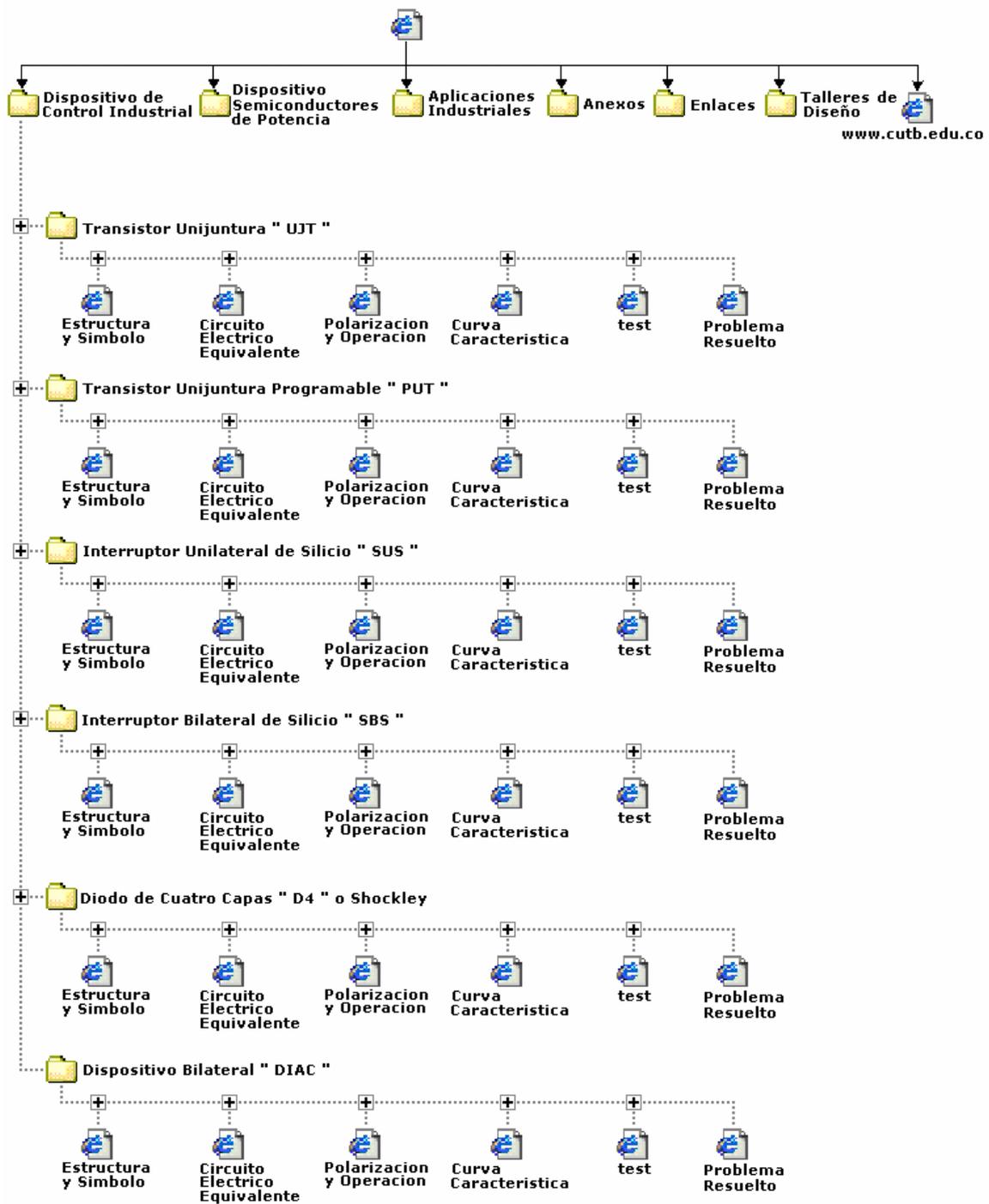
ACTIVIDADES	Abril				Mayo				junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilacion y analisis de la informacion	■	■	■	■	■	■	■	■																				
Estructuracion del Proyecto						■	■		■																			
Revision									■																			
Diseño del Curso Virtual									■	■	■	■	■	■	■													
Diseno de Talleres													■	■	■													
Revision													■	■														
Implementacion													■	■	■	■	■	■	■									
Revision																			■									
Pruebas																								■				
Trabajo Final																								■	■	■	■	■

6. JERARQUIA ESTRUCTURAL DEL PROYECTO

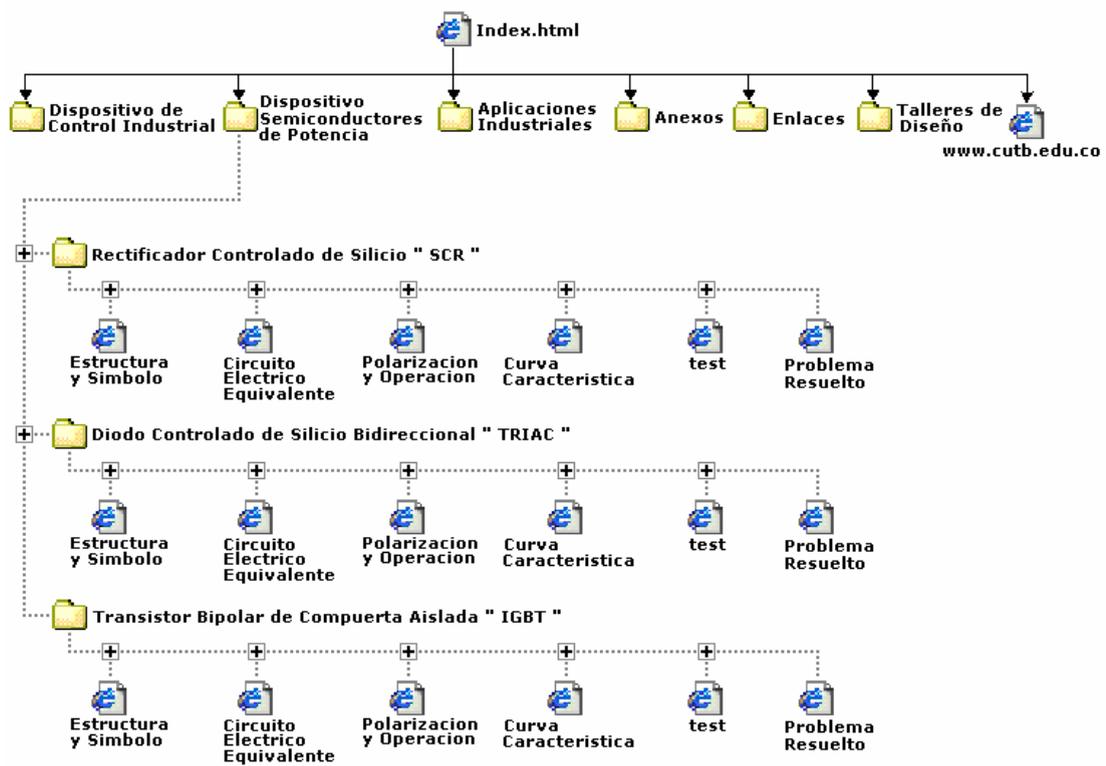
6.1 . JERARQUIA ESTRUCTURAL “GENERAL”



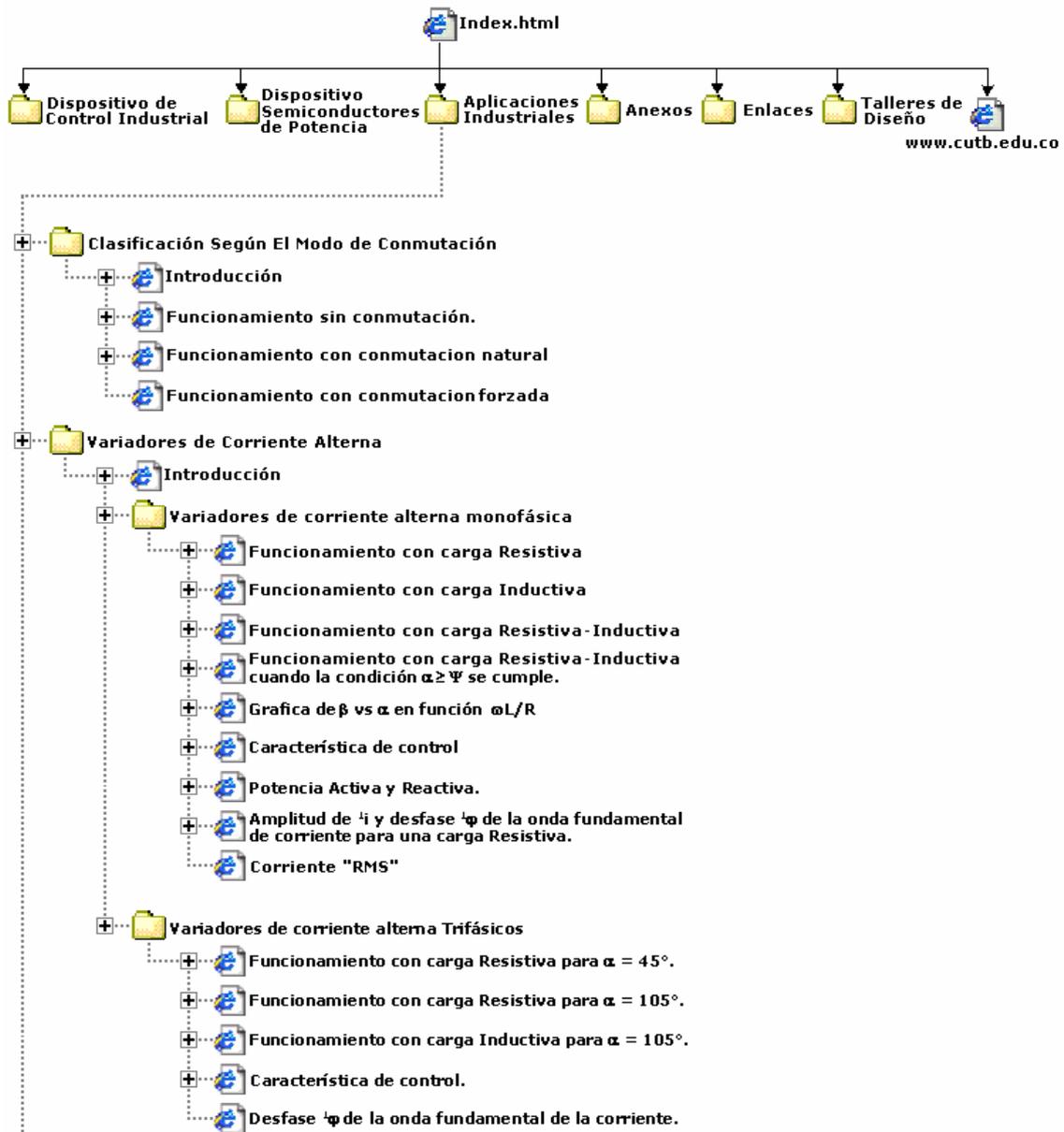
6.2 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE "DISPOSITIVO DE CONTROL INDUSTRIAL"



6.3 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR DE POTENCIA”

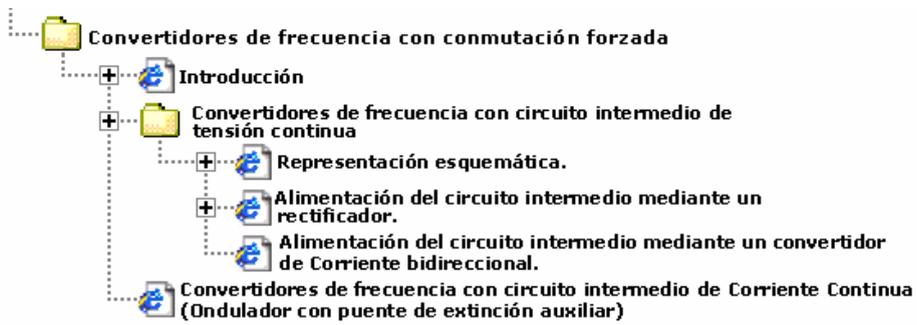


6.4 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE APLICACIONES INDUSTRIALES

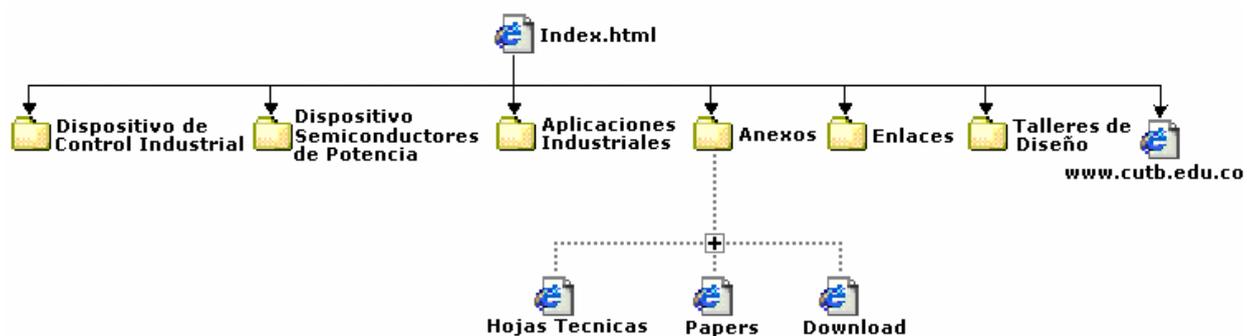


- + Convertidores de corriente unidireccionales
 - + Introducción.
 - + Montaje en estrella trifásico.
 - + Montaje en estrella monofásico.
 - + Montaje en estrella Hexafásico.
 - + Montaje con bobina de absorción.
 - + Montaje en puente trifásico.
 - + Montaje en puente monofásico simétrico.
 - + Montaje en puente Monofásico Asimétrico
 - + Montaje en puente monofásico asimétrico semicontrolado simétricamente.
 - + Montaje en puente monofásico asimétrico semicontrolado asimétricamente.
 - + Tensión continua función del ángulo de retardo de disparo " α ".
 - + Característica ideal.
- + Convertidores de Corriente (Fenómeno de solapamiento)
 - + Introducción.
 - + Solapamiento en un grupo de conmutación.
 - + Dependencia del ángulo de solapamiento.
 - + Solapamiento en un montaje puente trifásico.
 - + Solapamiento en un montaje puente monofásico.
 - + Solapamiento en un montaje puente monofásico asimétrico.
 - + Característica de carga U_{oa}/U_{do} en función de α .
 - + Característica de carga U_{oa}/U_{do} en función de I_d/I_{dn} .
 - + Solicitaciones sobre el elemento Rectificador.
 - + Solicitaciones sobre el elemento Rectificador para el funcionamiento como ondulator.
 - + Ángulo de Extinción.
 - + Fallo de conmutación.
- + Convertidores de Corriente bidireccionales
 - + Introducción
 - + Montaje con corriente de circulación.
 - + Montaje antiparalelo de dos convertidores de corriente en montaje estrella trifásico.
 - + Montaje antiparalelo de dos convertidores de corriente en montaje en puente estrella trifásico.
 - + Montaje cruzado de dos convertidores de corriente en montaje estrella trifásico.
 - + Montaje cruzado de dos convertidores de corriente en montaje puente estrella trifásico.
 - + Montaje en " H "

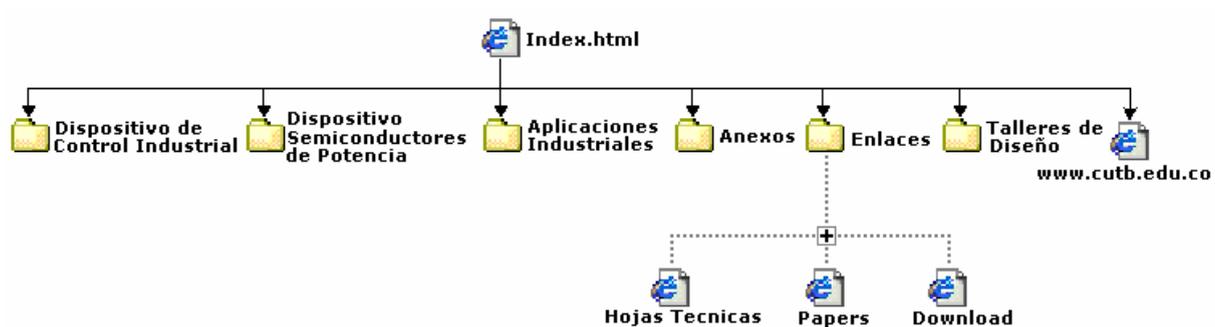
- +  Corriente de circulación.
 - +  Montaje antiparalelo de dos convertidores en montaje estrella trifásico con $\alpha_x = 45^\circ$ y $\alpha_{\pi} = 135^\circ$.
 - +  Montaje antiparalelo de dos convertidores en montaje estrella trifásico con $\alpha_x = 60^\circ$ y $\alpha_{\pi} = 120^\circ$.
 - +  Montaje antiparalelo de dos convertidores en montaje estrella trifásico con $\alpha_x = 75^\circ$ y $\alpha_{\pi} = 105^\circ$.
 - +  Corriente de circulación si la condición $\alpha_{\pi} = 180^\circ - \alpha_x$ no es respetada para $\alpha_x = 75^\circ$ y $\alpha_{\pi} = 105^\circ$.
 - +  Corriente de circulación si la condición $\alpha_{\pi} = 180^\circ - \alpha_x$ no es respetada para $\alpha_x = 60^\circ$ y $\alpha_{\pi} = 105^\circ$.
 - +  Corriente de circulación si la condición $\alpha_{\pi} = 180^\circ - \alpha_x$ no es respetada para $\alpha_x = 60^\circ$ y $\alpha_{\pi} = 135^\circ$.
 - +  Corriente de circulación si la condición $\alpha_{\pi} = 180^\circ - \alpha_x$ no es respetada para $\alpha_x = 60^\circ$ y $\alpha_{\pi} = 150^\circ$.
 - +  Corriente de circulación en otros montajes.
 - +  Características de carga.
- +  Montajes sin corriente de circulación.
 - +  Montaje antiparalelo de tiristores, montaje estrella trifásico.
 - +  Montaje antiparalelo de tiristores, montaje en puente trifásico.
- +  Convertidores de frecuencia de Conmutación Natural
 - +  Introducción
 - +  Convertidores de Frecuencia Directos (Cicloconvertidores)
 - +  Montaje monofásico.
 - +  Montaje trifásico.
 - +  Montajes en puente Antiparalelos.
 - +  Control trapezoidal con carga Resistiva e Inductiva.
 - +  Control trapezoidal con carga Inductiva.
 - +  Control senoidal con carga Resistiva e Inductiva.
 - +  Convertidores de Frecuencia con circuito Intermedio de Corriente Continua
 - +  Representación esquemática.
 - +  Montaje compuesto por dos convertidores de corriente en montaje en puente trifásico.
 - +  Funcionamiento con $f_2 = f_1$ y $V_2 = V_1$.
 - +  Funcionamiento con $f_2 = 2f_1$ y $V_2 = V_1$.
 - +  Funcionamiento con $f_2 = f_1$ y $V_2 = V_1/2$.
 - +  Convertidores de Frecuencia con carga de circuito oscilante
 - +  Convertidores de frecuencia con carga de circuito oscilante paralelo.
 - +  Convertidores de frecuencia con carga de circuito oscilante serie.
- +  Variadores de Corriente Continua
 - +  Introducción.
 - +  Variadores de Corriente Continua con pulsaciones.



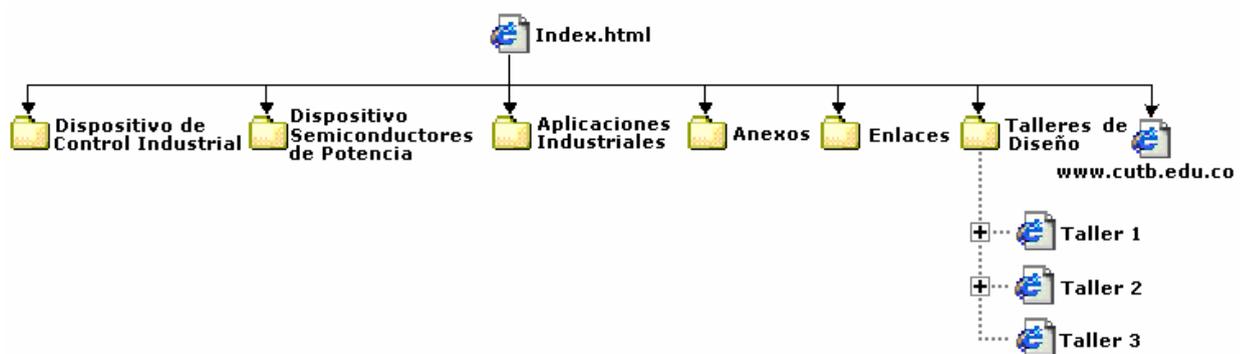
6.5 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “ ANEXOS ”



6.6 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “ ENLACES ”



6.7 JERARQUIA ESTRUCTURAL DE “TALLER DE DISEÑO ”



Nota:

Los talleres están especificados de la siguiente forma:

- **Taller 1:** Taller de diseño con el dispositivo de control “ UJT ” usando como fuente de corriente un transistor “ BJT ”.
- **Taller 2:** Taller de diseño con el dispositivo “ PUT ” usando como fuente de corriente un transistor “ BJT ”.
- **Taller 3:** Taller de diseño con el dispositivo de control “ UJT ” usando como fuente de corriente un transistor “ FET ”.

9. CONCLUSIONES

AL llegar al final de la realización del curso, se pudo determinar la verdadera dimensión que puede generar un proyecto de esta naturaleza a la comunidad estudiantil. El curso virtual de electrónica de potencia como herramienta computacional servirá de apoyo en el área de la electrónica impartida en el plan de estudios de la C.U.T.B.

Este curso le permite a los estudiantes, profesores y curiosos del área de la electrónica y redes computacionales, confrontar con la practica toda la teoría aprendida en estas áreas.

Con este aporte esperamos contribuir con el desarrollo de la educación en forma general y en particular con el proceso de enseñanza - aprendizaje que imparte la C.U.T.B en la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

La ciencia de la electrónica es tan extensa y compleja que en un solo sitio web no se puede llegar a tener el conocimiento requerido, y es por ello que en el curso se plantean otros cursos, con sus aplicaciones y proyectos, con los cuales el usuario puede clarificar toda su expectativa hacia este campo.

En lo que respecta a la recopilación de información es de notar que la información existente es compleja y casi infinita, y no están especificadas por categorías ni bien estructuradas en la red de Internet.

A través de los manuales, se esta motivando y ofreciendo la opción a los diseñadores y/o estudiantes y personas afines o interesadas en el tema, de modificar y actualizar el curso a su gusto o necesidad, con sus respectivas animaciones y teoría presentada en todo el sitio Web.

10. RECOMENDACIONES

- Es aconsejable que los usuarios tengan disponible un computador, con las especificaciones y requerimientos mínimos exigidos de hardware y software que se detallan en los manuales tanto de diseño como del usuario, para el perfecto funcionamiento del curso virtual, en su disco duro.
- Para aquellas personas interesadas en las modificaciones del sitio, es recomendable tener un mínimo de conocimiento acerca de la electrónica industrial y también tener disponible el manual del usuario.
- A través de los manuales, se le ofrece a los diseñadores, estudiantes y personas afines la oportunidad de colaborar, modificar y actualizar el software, teniendo en cuenta las respectivas animaciones y teoría presentada en todo el sitio Web.
- Existen numerosas herramientas con las cuales se puede realizar un sitio Web, y es por ello que entre los anexos del curso hemos colocado a la disposición de la comunidad cibernauta, unos enlaces a los software mas

usados en la implementación de sitios web, para que los usuarios que visiten el curso tengan las bases para desarrollar la creatividad e impulsarlos para la realización de más sitios web educativos.

- Para las modificaciones del menú plegable en la parte superior de las páginas del sitio web, se debe tener un previo conocimiento del lenguaje de programación JavaScript, por lo que el diseñador o persona a cargo de la modificación deberá hacerlo en forma manual en FrontPage 2000, ya que este software no tiene herramientas para trabajar en este lenguaje de programación.

11. BIBLIOGRAFÍA

BÜHLER, Hansruedi. Electrónica Industrial. Electrónica de potencia. Barcelona : Gustavo Gill, 1985. Pag.297

CÁTEDRA ELECTRÓNICA DE POTENCIA

<http://www.frm.utn.edu.ar/cas/dptos/electron/planest/potencia/>

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA. Elementos básicos en electrónica de potencia. Dir. <http://voltio.ujaen.es/esp/>

DOLON, John F. A NEW GATE COMMUNATE TURN-OFF THYRISTOR AND COMPANION DIODE FOR HIGH POWER APPLICATIONS

Dir. www.pwr.com/pages/newsflash/techspotlight/IAS984203.pdf

HAYER, Robert J. THE ABC's OF DC TO AC INVERTERS. Dir.

www.onsemi.com/pub/collateral/an_222arev0.pdf

Índice de páginas Web en castellano dedicadas a la electrónica y ramas afines.

Dir.

<http://eya.swin.net/ecaw/index.htm>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Normas Colombianas para la presentación de tesis de grado. Bogotá : ICONTEC; 1997. Pág.15

KENDALL & KENDALL. Análisis y diseño de sistemas. 3ed. Mexico: Prentice Hall. 1997. Pág.745

LEMAY, Laura. Aprendiendo HTML 4 para Web. 3ed. Mexico : Prentice Hall. 1998. Pág.414

MALONEY, Timothy J. Electrónica Industrial. Dispositivos y sistemas. Mexico: Prentice – Hall, pág. 201

MENDEZ ALVAREZ, Carlos Eduardo. Metodología: Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas. 2ed. Santafé de Bogotá : Mc Graw Hill. 1995. Pág. 161

ON SEMICONDUCTOR (PUT, SCR, SIDAC, SMB, TRIAC). Dir.
http://www.orsemi.com/pub/prod/0,1824,productsm_Taxonomy_MaxLevel=5_SubType=Product_LevelName1=Discrete_LevelName2=Thyristors,00.html

SABINO, Carlos A. El proceso de investigación. 2ed. Santafé de Bogotá : Panamericana. 1995. Pág. 158

SANTOS GARCIA, Gustavo. HTML Iniciación y Referencia. Mc Graw Hill. Interamericana de España.1997. Pág. 240

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. El proceso de investigación científica. 3ed. Cali : Limusa. 1991. Pág. 194

TUTORIAL DE ELECTRONIA ELEMENTAL. Dir.
<http://eureka.ya.com/elektron/ElectrElem.htm>

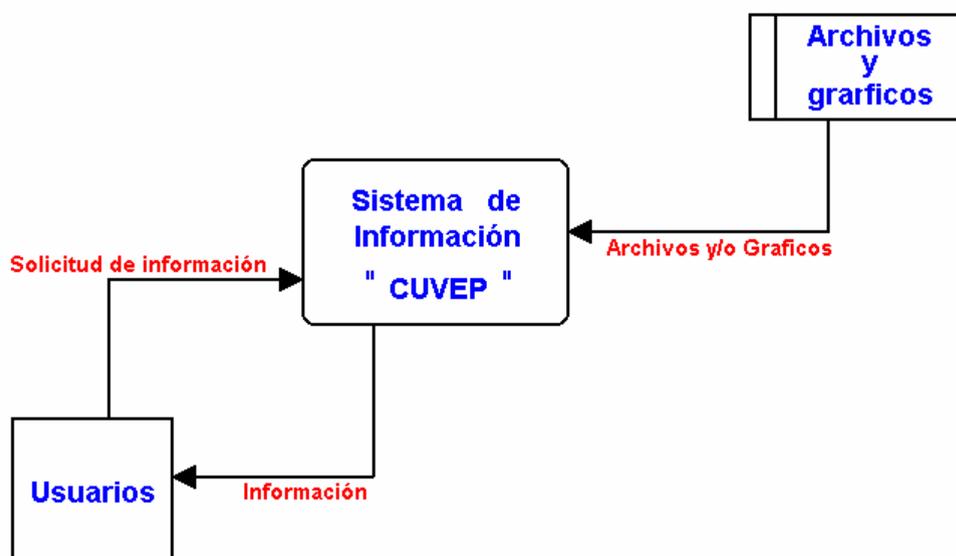
TUTORIALES DE ELECTRÓNICA. Dir.
<http://eureka.ya.com/elektron/tutoriales/electronica.htm>

WHITTEN, Jeffrey L. Análisis y diseño de sistemas de información. 3ed. Mc. Colombia: Graw Hill. 1998. Pag. 596

RASHID, Mamad H. Electrónica de Potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones. 2ed. México : Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1995. Pág. 234

7 . DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS “ DFD “

7.1 Diagrama de flujo de datos “ DFD “ de contexto.



7.3. Diccionario de datos “ DD “

Este diccionario de datos contiene toda la información necesaria para entender el funcionamiento de los diagramas de flujo de datos “ DFD “. Se describen principalmente los flujos de datos (letras de color rojo) presentes en los “ DFD “, teniendo en cuenta los que pertenezcan a las entradas y salidas, flujos de datos intermedios y flujos hacia y de almacenes de datos.

Descripción del flujo de datos Nombre: Solicitud de Información “ DCI “. Descripción: Contiene la solicitud de información por parte de los	
Origen: Agentes	Destino: Proceso <i>Sistema de Información “ DCI “</i> .
Tipo de flujo de datos: <input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos	
Comentarios: La información solicitada por los usuarios, es del tema Dispositivos de Control Industrial “ DCI “ de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA.	

Descripción del flujo de datos	
<p>Nombre: Solicitud de Información " DSP " .</p> <p>Descripción: Contiene la solicitud de información por parte de los usuarios del proceso sistema de información " DSP " .</p>	
Origen: Agentes	Destino: Proceso <i>Sistema de Información " DSP " .</i>
<p>Tipo de flujo de datos:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos</p>	
<p>Comentarios: La información solicitada por los usuarios, son del tema Dispositivos Semiconductores de Potencia " DSP " de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA.</p>	

Descripción del flujo de datos	
<p>Nombre: Solicitud de Información " AIND " .</p> <p>Descripción: Contiene la solicitud de información por parte de los usuarios del proceso sistema de información " AIND " .</p>	
Origen: Agentes	Destino: Proceso <i>Sistema de Información " AIND " .</i>

Tipo de flujo de datos:

Entrada y Salida Intermedio Hacia y de almacén de datos

Comentarios: La información solicitada por los usuarios, es del tema Aplicaciones Industriales “ AIND “ de la materia ELECTRÓNICA DE POTENCIA.

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Solicitud de Información “ TADI “. Descripción: Contiene la solicitud de información por parte de los usuarios del proceso de información “ TADI “	
Origen: Agentes	Destino: Proceso <i>Sistema de Información “ TADI “</i> .
Tipo de flujo de datos:	
<input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos	
Comentarios: La información solicitada por los usuarios son de los talleres de diseño “ TADI “, una aplicación de la materia ELECTRÓNICA DE POTENCIA.	

Descripción del flujo de datos	
<p>Nombre: Solicitud de Información "ANEXOS".</p> <p>Descripción: Contiene la solicitud de información por parte de los usuarios del proceso sistema de información "ANEXOS".</p>	
Origen: Agentes	Destino: Proceso Sistema de Información "ANEXOS".
<p>Tipo de flujo de datos:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos</p>	
<p>Comentarios: Esta información solicitada por los usuarios es un complemento (Hojas técnicas, Papers y Download) al curso virtual.</p>	

Descripción del flujo de datos	
<p>Nombre: Solicitud de Información "ENLACES".</p> <p>Descripción: Contiene la solicitud de información por parte de los usuarios del proceso sistema de información "ENLACES".</p>	
Origen: Agentes	Destino: Proceso Sistema de Información "ENLACES".
<p>Tipo de flujo de datos:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos</p>	

Comentarios: La información solicitada por los usuarios del proceso contienen paginas " HTML " externas al software, las cuales son complementarias al curso virtual.

Descripción del flujo de datos	
<p>Nombre: Información " DCI ".</p> <p>Descripción: Contiene la información solicitada por los usuarios del proceso sistema de información " DCI "</p>	
Origen: Proceso	Destino: Agentes externos " <i>USUARIOS</i> ".
<p>Tipo de flujo de datos:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos</p>	
<p>Comentarios: La información solicitada por los usuarios del tema Dispositivos de Control Industrial " DCI " de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA será recibida en forma directa en la pantalla del computador.</p>	

Descripción del flujo de datos	
<p>Nombre: Información " DSP ".</p> <p>Descripción: Contiene la información solicitada por los usuarios del proceso sistema de información " DSP "</p>	
Origen: Proceso	Destino: Agentes externos " <i>USUARIOS</i> ".

Tipo de flujo de datos:

Entrada y Salida Intermedio Hacia y de almacén de datos

Comentarios: La información solicitada por los usuarios del tema Dispositivos Semiconductores de Potencia “ DSP “ de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA será recibida en forma directa en la pantalla del computador.

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Información “ AIND “.	
Descripción: Contiene la información solicitada por los usuarios del tema Dispositivos Semiconductores de Potencia “ DSP “ de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA.	
Origen: Proceso	Destino: Agentes externos “ <i>USUARIOS</i> “.
Tipo de flujo de datos:	
<input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos	
Comentarios: La información solicitada por los usuarios del tema Aplicaciones Industriales “ AIND “ de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA será recibida en forma directa en la pantalla del computador.	

<p>Descripción del flujo de datos</p> <p>Nombre: Información " TADI " . Descripción: Contiene la información solicitada por los usuarios del sistema de información " TADI " .</p>	
<p>Origen: Proceso</p>	<p>Destino: Agentes externos " <i>USUARIOS</i> " .</p>
<p>Tipo de flujo de datos:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos</p>	
<p>Comentarios: La información solicitada por los usuarios de los Talleres de Diseño " TADI " contienen simulaciones de algunos temas del Curso Virtual.</p>	

<p>Descripción del flujo de datos</p> <p>Nombre: Información "ANEXOS " . Descripción: Contiene la información solicitada por los usuarios del sistema de información "ANEXOS " .</p>	
<p>Origen: Proceso</p>	<p>Destino: Agentes externos " <i>USUARIOS</i> " .</p>
<p>Tipo de flujo de datos:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos</p>	

Comentarios: La información solicitada por los usuarios en este flujo podrá ser guardada directamente en los computadores de los usuarios.

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Información " ENLACES ". Descripción: Contiene la información solicitada por los usuarios del proceso sistema de información " ENLACES "	
Origen: Proceso	Destino: Agentes externos " <i>USUARIOS</i> ".
Tipo de flujo de datos: <input checked="" type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos	
Comentarios: La información solicitada por los usuarios en este flujo contendrá hipervínculos con otras paginas WEB, que sirven como complemento al curso virtual.	

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Graficas y/o Archivos (Imágenes 1). Descripción: Contiene graficas y/o archivos para el funcionamiento del proceso " DCI "	
Destino: Proceso sistema de información " DCI ".	

Origen: Almacén de datos

Tipo de flujo de datos:

Entrada y Salida Intermedio Hacia y de almacén de datos

Comentarios: Los archivos que circulan por este flujo de datos serán de tipo FLASH y las graficas de tipo GIF y JPG.

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Graficas y/o Archivos (Imágenes 2). Descripción: Contiene graficas y/o archivos para el funcionamiento del sistema "DSP".	
Origen: Almacén de datos	Destino: Proceso sistema de información " DSP ".
Tipo de flujo de datos:	
<input type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input checked="" type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos	
Comentarios: Los archivos que circulan por este flujo de datos serán de tipo FLASH y las graficas de tipo GIF y JPG.	

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Graficas y/o Archivos (Imágenes 3). Descripción: Contiene graficas y/o archivos para el funcionamiento de los procesos " AIND "	
Origen: Almacén de datos	Destino: Proceso sistema de información " AIND ".
Tipo de flujo de datos: <input type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input checked="" type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos	
Comentarios: Los archivos que circulan por este flujo de datos serán de tipo FLASH y las graficas de tipo GIF y JPG.	

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Graficas y/o Archivos (Imágenes 4). Descripción: Contiene graficas y/o archivos para los funcionamientos de los procesos " TADI ", " ANEXOS " y " ENLACES "	
Origen: Almacén de datos	Destino: Procesos sistemas de información " TADI ", " ANEXOS " y " ENLACES "
Tipo de flujo de datos:	

Entrada y Salida Intermedio Hacia y de almacén de datos

Comentarios: Los archivos que circulan por este flujo de datos serán de tipo FLASH y las graficas de tipo GIF y JPG.

Descripción del flujo de datos	
Nombre: Ingreso de Datos. Descripción: Contiene datos ingresados por los usuarios para obtener información del Proceso "TADI"	
Origen: Proceso sistema	Destino: Almacén de datos Graficas y Archivos (Imágenes 4)
Tipo de flujo de datos:	
<input type="checkbox"/> Entrada y Salida <input type="checkbox"/> Intermedio <input checked="" type="checkbox"/> Hacia y de almacén de datos	
Comentarios: Los datos que circulan por este flujo de datos son numéricos y los necesita el Proceso " TADI " para su funcionamiento.	

8. DISEÑO DEL CURSO VIRTUAL

Con ayuda de los diagramas de flujos de datos " DFD " y el diccionario de datos hemos identificado y descrito los flujos de dato que permiten la interacción de los usuarios con el curso virtual. Se procede entonces a asignar a cada flujo de datos una forma física (imagen en el monitor del PC), con ayuda de diferentes tipos de software (FontPage 2000, Flash 5.0 y CorelDRAW 9).

- Solicitud de información " DCI ". Comprende como se menciona en el diccionario de datos una solicitud por parte de los usuarios del sistema de información " DCI ", el cual contiene información del tema *Dispositivos de Control Industrial* de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA (ver figura 1).



Figura 1. Solicitud de Información de Dispositivo de Control Industrial.

- Solicitud de información " DSP ". Comprende una solicitud de información por parte de los usuarios del sistema de información "DSP", el cual contiene

información de el tema *Dispositivos Semiconductores de Potencia* de la asignatura *ELECTRÓNICA DE POTENCIA* (ver figura 2).



Figura 2. Solicitud de Información de Dispositivo Semiconductores de Potencia.

- Solicitud de información " AIND ". Contiene una solicitud de información por parte de los usuarios del sistema de información " AIND ", el cual muestra información del tema *Aplicaciones Industriales* de la asignatura *ELECTRÓNICA DE POTENCIA* (ver figura 3).

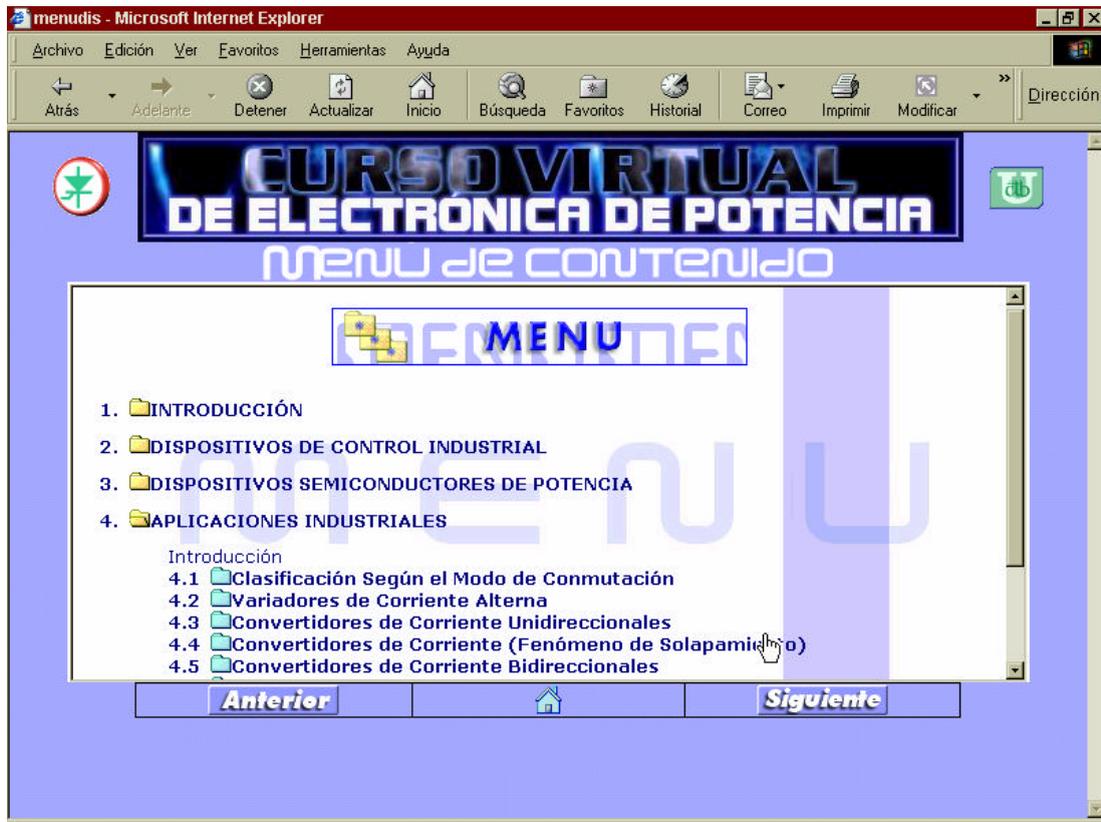


Figura 3. Solicitud de información de Aplicaciones Industriales

- Solicitud de información " TADI ". Contiene una solicitud de información por parte de los usuarios del sistema de información " TADI ", el cual muestra información de los *Talleres de Diseño* " TADI " y es una aplicación de la asignatura de ELECTRÓNICA DE POTENCIA. (ver figura 4).

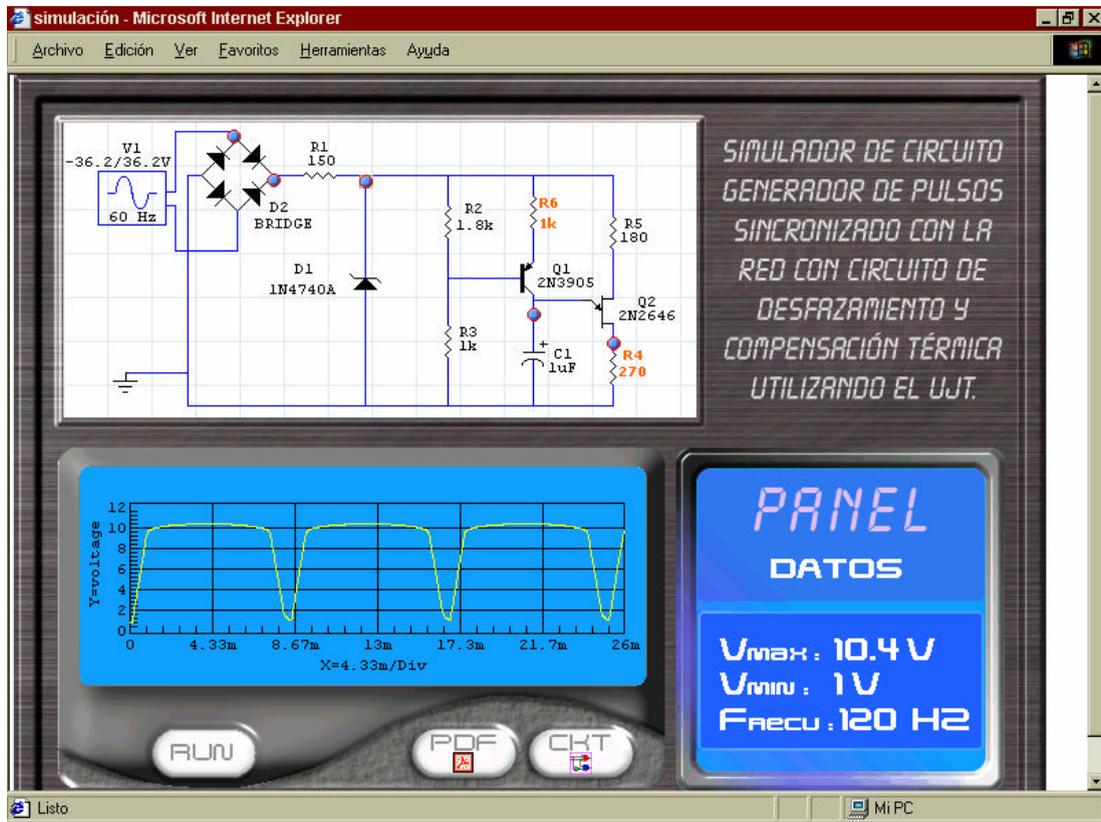


Figura 4. Solicitud de información de Talleres de Diseño

- Solicitud de información "ANEXOS". Contiene una solicitud de información por parte de los usuarios del sistema de información "ANEXOS", el cual muestra información de complemento (Hojas técnicas, Papers y Download) al curso virtual (ver figura 5).

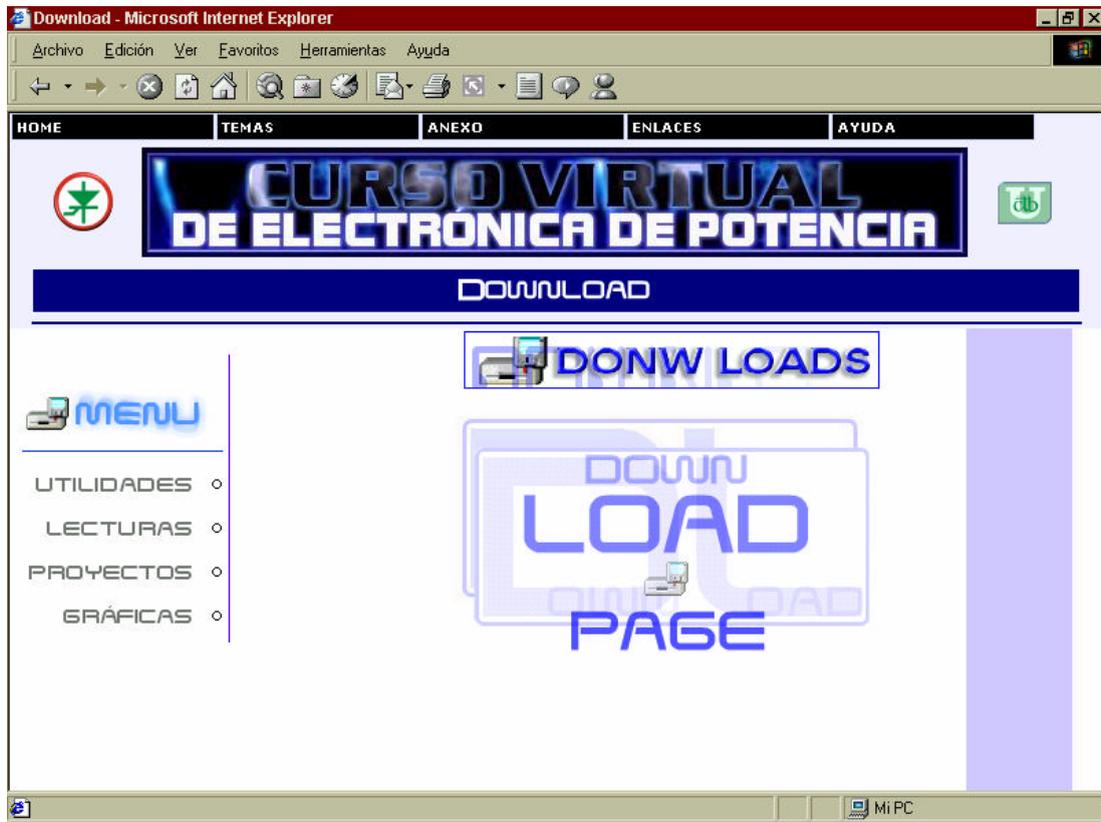


Figura 5. Solicitud de Información de Anexos

- Solicitud de información “ ENLACES “. Contiene una solicitud de información por parte de los usuarios del sistema de información “ ENLACES “, el cual muestra información de las paginas “ HTML “ externas al software, las cuales son complementarias al curso virtual (ver figura 6).



Figura 6. Solicitud de información de Enlaces

- Información “ DCI “. Contiene la información solicitada por los usuarios del sistema de información “ DCI “, el cual muestra información del tema *Dispositivos de Control Industrial* “ DCI “ de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA, será recibida en forma directa en la pantalla del computador (ver figura 7).

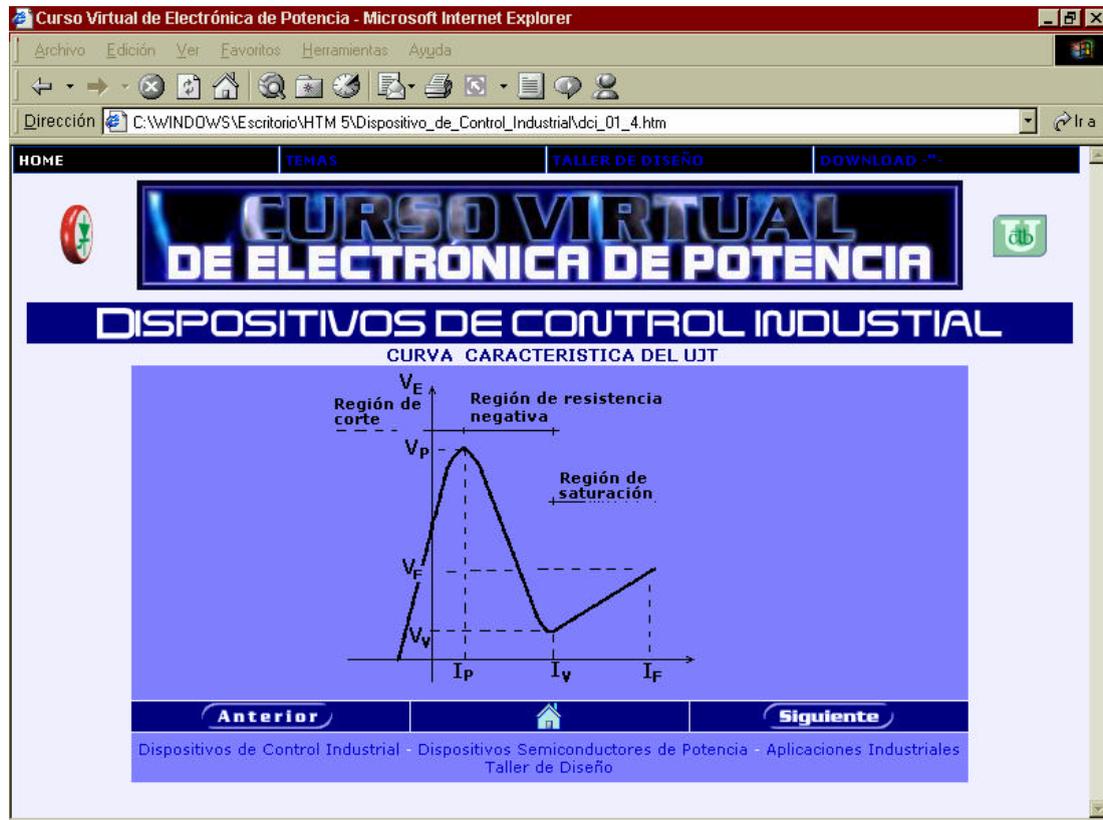


Figura 7. Información de Dispositivo de Control Industrial

- Información “ DSP “. Contiene la información solicitada por los usuarios del sistema de información “ DSP “, y contiene información del tema *Dispositivos Semiconductores de Potencia* “ DSP “ de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA, será recibida en forma directa en la pantalla del computador (ver figura 8).

Curso Virtual de Electrónica de Potencia - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirección C:\WINDOWS\Escritorio\HTML5\Dispositivos_Semiconductores_de_Potencia\dsp_01_1.htm

HOME TEMAS TALLER DE DISEÑO DOWNLOAD

CURSO VIRTUAL DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA

DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES DE POTENCIA

RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICIO "SCR"

Circuito eléctrico equivalente: Es representado por la unión de base y colector de dos transistores bipolares de material semiconductor tipos "PNP" y "NPN".

Presenta tres terminales de conexión llamados ánodo "A", cátodo "K" (terminal de referencia) y compuerta o electrodo de gobierno "G".

Anterior Inicio Siguiente

Dispositivos de Control Industrial - Dispositivos Semiconductores de Potencia - Aplicaciones Industriales Taller de Diseño

Figura 8. Información de Dispositivos Semiconductores de Potencia

- Información "AIND". Contiene la información solicitada por los usuarios del sistema de información "AIND", el cual comprende información del tema *Aplicaciones Industriales* "AIND" de la asignatura ELECTRÓNICA DE POTENCIA, será recibida en forma directa en la pantalla del computador (ver figura 9).

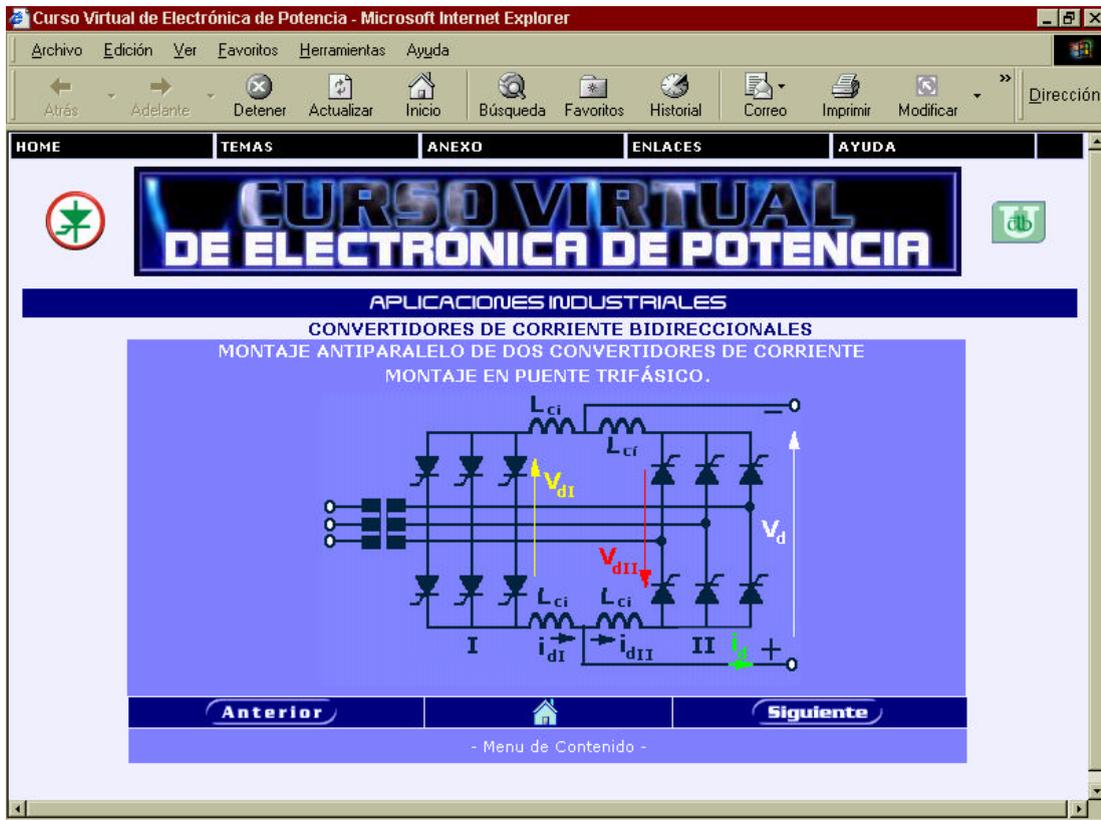


Figura 9. Información de Aplicaciones Industriales

- Información " TADI " Comprende la información solicitada por los usuarios del sistema de información " TADI ", el cual contiene información de los *Talleres de Diseño* " TADI " y simulaciones de algunos temas del Curso Virtual (ver figura 10).

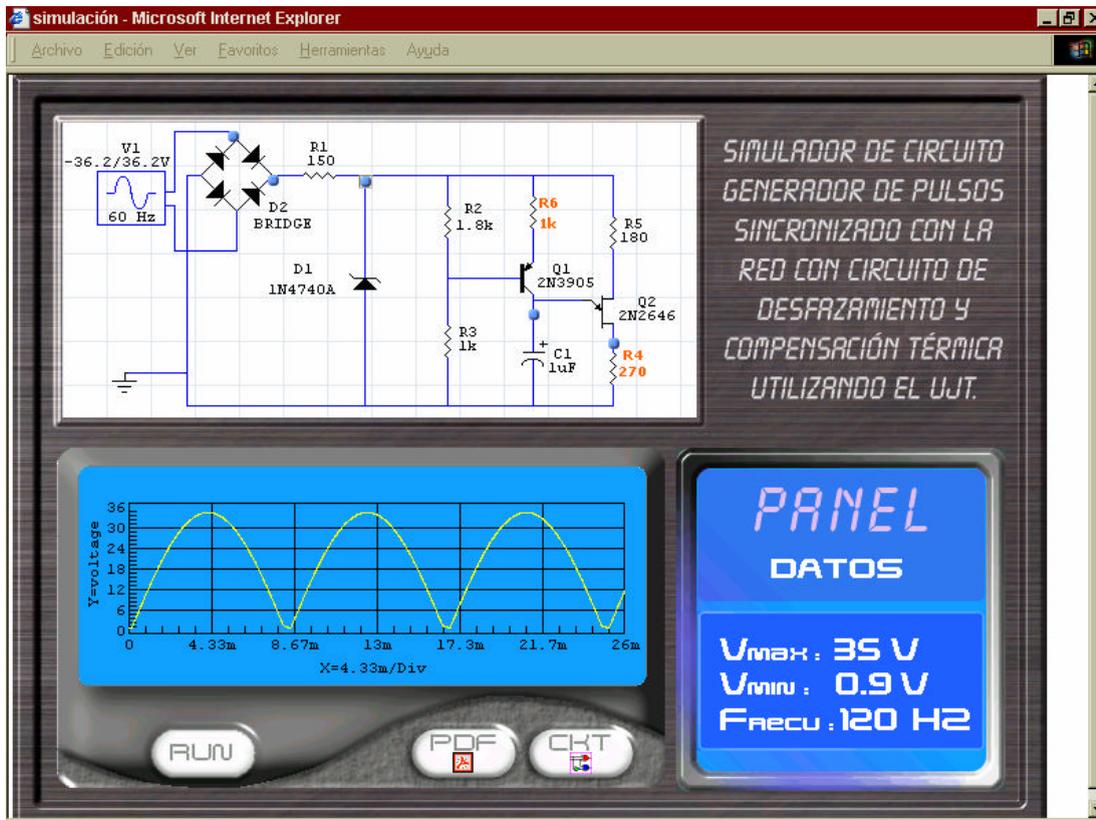


Figura 10. Información de Talleres de Diseño

- Información "ANEXOS ". Contiene la información solicitada por los usuarios del sistema de información "ANEXOS ", la información solicitada en este flujo podrá ser guardada directamente en los computadores de los usuarios (ver figura 11).

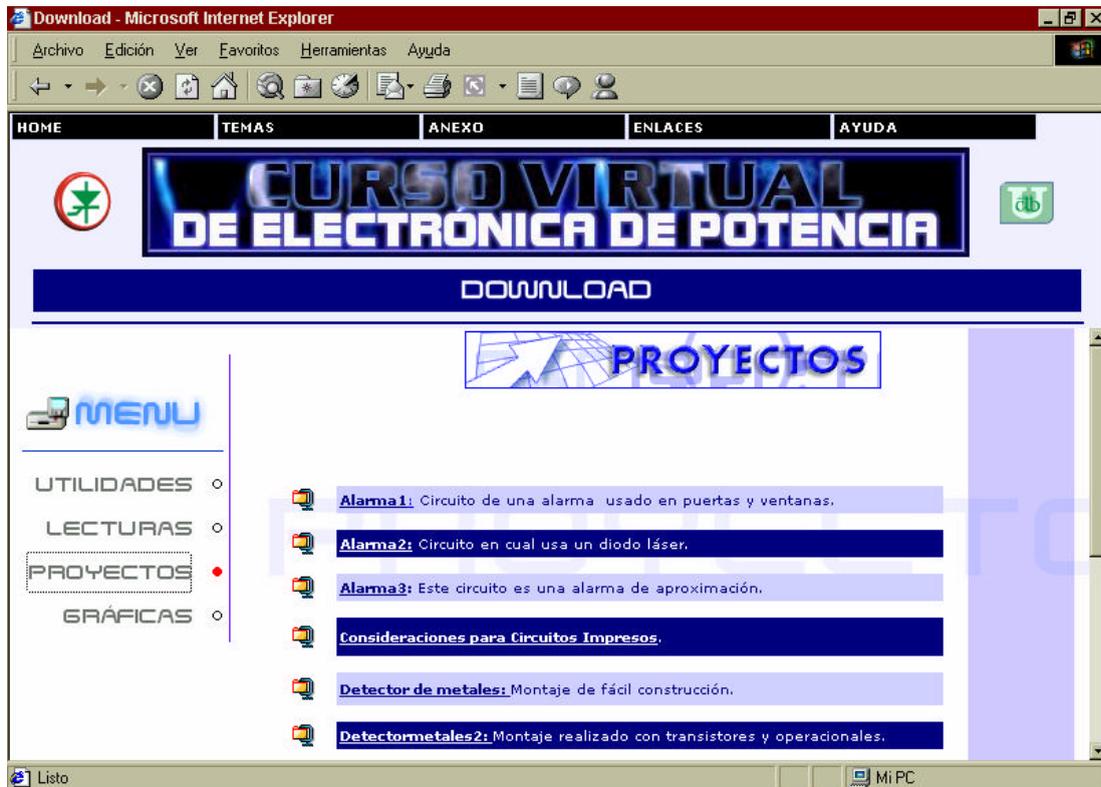


Figura 11. Información de Anexos

- Información "ENLACES ". Contiene la información solicitada por los usuarios del sistema de información "ENLACES ", la información en este flujo contendrá hipervínculos con otras paginas WEB, que sirven como complemento al curso virtual. (ver figura 12)



Figura 12. Información de Enlaces



MANUAL
DE
DISEÑO

The image features the title 'MANUAL DE DISEÑO' rendered in a 3D, blocky font. The letters are light gray with dark gray shadows, giving them a three-dimensional appearance. The text is arranged in three lines: 'MANUAL' on the top line, 'DE' in the middle, and 'DISEÑO' on the bottom line. The entire title is set against a solid light blue background. The text is slightly tilted and has a perspective effect, as if it's floating in space.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

2. REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL COMPUTADOR

2.1 Hardware

2.2 Software

3. COMO REALIZAR MODIFICACIONES AL SITIO

4. DISEÑO DE ANIMACIONES

5. NOMENCLATURA DEL SOFTWARE

5.1 Nomenclatura de archivos "HTML "

5.1.1 Nomenclatura de archivos "HTML" para Dispositivos de Control Industrial.

5.1.2 Nomenclatura de archivos "HTML" para Dispositivos Semiconductores de Potencia.

5.1.3 Nomenclatura de archivos "HTML" para Aplicaciones Industriales.

5.1.3.1 Clasificación según el modo de conmutación.

5.1.3.2 Variadores de corriente alterna.

5.1.3.3. Convertidores de corriente unidireccionales.

5.1.3.4 Convertidores de corriente fenómeno de solapamiento.

5.1.3.5 Convertidores de corriente bidireccional.

5.1.3.6 Convertidores de frecuencia de conmutación natural.

5.1.3.7 Variadores de corriente continua.

5.1.3.8 Onduladores de corriente continua (conmutación forzada).

5.1.3.9 Convertidores de frecuencia con conmutación forzada.

5.2 Nomenclatura para archivos tipo GIF, JPG y FLASH del tema "Dispositivos de Control Industrial".

5.3 2 Nomenclatura para archivos tipo GIF y FLASH del tema "Dispositivos Semiconductores de Potencia".

INTRODUCCIÓN

Gracias a la red mundial de comunicaciones “ INTERNET “ la educación virtual que se imparte hoy día, presenta una gran ventaja con relación a los antiguos sistemas de educación donde la variedad de información era limitada. Este tipo de enseñanza tiene un gran inconveniente en lo que respecta a la información que alimenta los diferentes software (Cursos Virtuales, Tutoriales, etc), debido a que permanentemente se presentan cambios que hacen que lo que hoy es novedoso mañana sea obsoleto.

De ahí la importancia que presenta el desarrollo de este MANUAL DE DISEÑO, el cual permite a las personas involucradas en el desarrollo y mantenimiento de este software tener una herramienta que les facilite actualizar la información, con el fin de que los usuarios del cursos Virtual estén a la vanguardia de los nuevos conocimientos.

1. OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL DE DISEÑO

El principal objetivo del desarrollo de este manual de diseño, es el de brindar una guía rápida y exacta de los diferentes contenidos que componen el curso virtual, con el fin de facilitar a las personas interesadas en la modificación de dicho curso las herramientas necesarias para realizar satisfactoriamente estas actividades.

2. REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL COMPUTADOR

Estas son características técnicas con las cuales el software debe correr libremente en cualquier computador:

2.1 Hardware:

	Requerimientos Minimos	Requerimientos Recomendados
Procesador	Pentium 100 MHz	AMD-K6 266 MHz Pentium II
Memoria RAM	32 MB	64 MB
Espacio Disco Duro	1.2 GB	2.5 GB
Tarjeta de Video	1MB	2 MB

Tarjeta de Sonido	16 bits	16 bits
Monitor	VGA	SVGA

2.2 Software:

	Requerimientos Minimos	Requerimientos Recomendados
Sistema Operativo	Windows 95	Windows 98,Me Linux (Suse, Mandrake)
Software Adicional	Acrobat 3.0 Flash	Acrobat 4.0 Flash
Browser	Internet Explore 4.0 Nescape Navegator 4.5	Internet Explore 5.0 Nescape Navegator 4.7

3. COMO REALIZAR MODIFICACIONES AL SITIO

Este ítem nos guiara de forma rápida como realizar modificaciones al curso Virtual, el curso esta constituido por diferentes tipos de paginas donde se encuentra plasmada la información (en forma de Textos, gráficos o archivos Flash) de la materia ELECTRÓNICA DE POTENCIA. A continuación se especifica como realizar dichas modificaciones:

- a. Ejecutar el programa FrontPage, el cual viene incluido en el paquete de Office 2000 Premium.
- b. Estando en FrontPage hay que especificar que pagina abrir para realizar los cambios y para ello hay que saber en que dirección se encuentra la carpeta del

software "Curso virtual de Electrónica de Potencia". Esta carpeta esta ubicada en el disco duro del servidor de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR o a través de un CD-ROM encontrado en la biblioteca de la misma. Estando dentro de FrontPage, en la barra de menú se hace click en "ARCHIVO", luego se elegirá la opción "ABRIR" (o utilizando el acceso directo "ABRIR" en la Barra de herramientas Estándar), el cual abrirá una ventana donde se buscará la ubicación de la carpeta "CURSO VIRTUAL DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA" que contiene el software.

- c. Una vez dentro de la carpeta del curso se encontraran cinco subcarpetas, tres de estas subcarpetas de nombres DISPOSITIVO DE CONTROL INDUSTRIAL, DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES DE POTENCIA y APLICACIONES INDUSTRIALES contiene archivos HTML y cada uno de ellos una carpeta de nombre IMÁGENES donde se encontraran almacenados los archivos tipo GIF, JPG Y FLASH que utilizan dichos documentos HTML para su funcionamiento. Las otras dos subcarpetas presentan archivos HTML complementarios del curso virtual (Download, hojas técnicas, papers, enlace con otros cursos virtuales, enlace con la pagina de las guía de laboratorio y los distintos fabricantes de dispositivos semiconductores).

- d. Dentro de cualquiera de las subcarpetas se elegirá el documento HTML a modificar oprimiendo Aceptar con el ratón o simplemente oprimimos ENTER en el teclado. Abierto ya el documento HTML, se pueden observar los

diferentes archivos que componen la pagina como son gráficos, animaciones y textos. Estando aquí se puede modificar, borrar o insertar archivos de textos, gráficos y animaciones cambiando parcial o totalmente la pagina con ayuda de las herramientas que ofrece el software FrontPage.

- e. Si el documento a modificar es una animación de extensión tipo swf, entonces hay que trabajarla con los programa SWISH o FLASH de Macromedia, los cuales se podrán conseguir en Internet con ayuda de un hipervínculo que se encuentra en la carpeta ANEXOS en la opción DOWNLOAD del menú plegable. Si el documento es tipo GIF o JPG, se puede modificar por medio de software que trabajen con dichas extensiones, en nuestro caso trabajamos con Corel Draw versión 9. El menú plegable que se encuentra en la parte superior de cada pagina y los talleres se diseñaron por medio del lenguaje de programación JAVA SCRIPT (ver anexos N° 1 y N° 2) y puede modificarse a través de FrontPage 2000.

- f. Los títulos en movimiento de todas las paginas “ HTML “ fueron realizadas con ayuda del software “ FLAX “ de la casa Gold Shell Digital Media, el cual también se encuentra en el menú plegable en la carpeta ANEXOS, DOWNLOAD.

Con todas estos pasos se podrán cambiar completamente cada una de los documentos HTML o cada uno de los archivos gráficos o animados que contengan dicho documentos.

4. DISEÑO DE ANIMACIONES

La elaboración de todas las animaciones que componen este curso virtual se realizo de la misma forma, evidentemente estas varían debido a que en cada una de ellas se plasman conceptos diferentes de la materia ELECTRÓNICA DE POTENCIA, por tanto los gráficos utilizados difieren en cada una de las

animaciones presentadas. A continuación se describen los pasos seguidos para elaborar las animaciones:

- a. En base a lo que se quiere proyectar, se planea la forma como va a funcionar la animación.
- b. Posteriormente con ayuda de los paquetes de software de manejo de gráficos (COREL DRAW 9, PHOTO SHOP, etc) se dibujan o buscan los gráficos que mejor se ajusten para la realización de las animaciones. En el caso de los gráficos utilizados deben ser guardados como extensiones tipo GIF, con el fin de que el archivo flash final tenga poco peso y permita la circulación rápida del software en la red y además presenten la ventaja de obtener la misma resolución sin pérdida de colores.
- c. Teniendo ya todos los gráficos a utilizar se proceden a realizar las animaciones con ayuda de los paquetes de desarrollo de animaciones (FLASH PLAYER 4 y SWISH 1.52). Estos programas basan su funcionamiento en el uso de " frames " (diferenciales de tiempo que se le asigna a una imagen, de tal forma que cada frame represente un cambio de esta en un tiempo determinado, lo cual simula visualmente el movimiento de la grafica " Animación "). Las graficas son

importadas por estos programas, teniendo en cuenta que las que se vayan a animar se coloquen como objetos independientes.

- d. Una vez terminada La animación se graba y se exportan como archivos de extensión tipo " swf " (extensión de los archivos FLASH), para ser integradas a la pagina con ayuda del software " FrontPage ".

5. NOMENCLATURA DEL SOFTWARE

5.1 Nomenclatura de archivos “HTML”.

5.1.1 Nomenclatura de archivos “HTML” para Dispositivos de Control Industrial.

➤ Transistor unijuntura “ UJT ”

dci_01: Estructura y símbolo

dci_01_1: Circuito eléctrico equivalente

dci_01_2: Polarización y Operación 1

dci_01_3: Polarización y Operación 2

dci_01_4: Curva característica

dci_01_5: Test 1

dci_01_6: Test 2

➤ Transistor programable “ PUT ”

dci_02: Estructura y símbolo

dci_02_1: Circuito eléctrico equivalente

dci_02_2: Polarización y Operación

dci_02_3: Curva característica

dci_02_4: Test 1

dci_02_5: Test 2

➤ **Interruptor Unilateral de Silicio “ SUS ”**

dci_03: Estructura y símbolo

dci_03_1: Circuito eléctrico equivalente

dci_03_2: Polarización y Operación 1

dci_03_3: Polarización

dci_03_4: Curva característica

dci_03_5: Test 1

dci_03_6: Test 2

➤ **Interruptor Bilateral de Silicio “ SBS ”**

dci_04: Estructura y símbolo

dci_04_1: Circuito eléctrico equivalente

dci_04_2: Polarización

dci_04_3: Curva característica

dci_04_4: Test 1

dci_04_5: Test 2

➤ **Diodo de Cuatro Capas “ SHOCKLEY ”**

dci_05: Estructura y símbolo

dci_05_1: Circuito eléctrico equivalente

dci_05_2: Polarización y Operación

dci_05_3: Curva característica

dci_05_4: Test 1

dci_05_5: Test 2

➤ **Dispositivo Bilateral “ DIAC ”**

dci_06: Estructura y símbolo

dci_06_1: Circuito eléctrico equivalente

dci_06_2: Polarización y Operación

dci_06_3: Curva característica

dci_06_4: Test 1

dci_06_5: Test 2

5.1.2 Nomenclatura de archivos “HTML” para Dispositivos

Semiconductores de Potencia.

➤ **Rectificador controlado de silicio “SCR”**

dsp_01: Estructura y símbolo

dsp_01_1: Circuito eléctrico equivalente

dsp_01_2: Polarización y Operación

dsp_01_3: Curva característica

dsp_01_4: Test 1

dsp_01_5: Test 2

➤ **Diodo “TRIAC”**

dsp_02: Estructura y Símbolo

dsp_02_1: Circuito eléctrico equivalente

dsp_02_2: Polarización y Operación

dsp_02_3: Curva Característica

dsp_02_4: Test 1

dsp_02_5: Test 2

➤ **Transistor bipolar de compuerta aislada “ IGBT “**

dsp_03: Estructura y Símbolo

dsp_03_1: Circuito eléctrico equivalente

dsp_03_2: Polarización y Operación

dsp_03_3: Curva Característica

dsp_03_4: Test 1

dsp_03_5: Test 2

➤ **Tiristor de apagado por compuerta “ GTO”.**

dsp_04: Estructura y Símbolo

dsp_04_1: Circuito eléctrico equivalente.

dsp_04_2: Polarización y Operación

dsp_04_3: Curva Característica

dsp_04_4: Test 1

dsp_04_5: Test 2

5.1.3 Nomenclatura de archivos "HTML" para Aplicaciones Industriales.

5.1.3.1 Clasificación según el modo de conmutación.

aind_00: Introducción.

aind_01: Funcionamiento sin conmutación.

aind_02: Funcionamiento con conmutación natural.

aind_03: Funcionamiento con conmutación forzada.

5.1.3.2 Variadores de corriente alterna.

➤ **Variadores de corriente alterna monofásicos:**

aind_04: Introducción.

aind_05: Funcionamiento con carga resistiva.

aind_06: Funcionamiento con carga inductiva.

aind_07: Funcionamiento con carga resistiva e inductiva.

aind_08: Gráfica de β vs α en función de WL / R .

aind_09: Funcionamiento con carga Resistiva e Inductiva cuando la condición $\alpha \geq \Psi$ no se cumple.

aind_10: Características de control.

aind_11: Potencia Activa y Reactiva.

aind_12: Amplitud de i_1 y desfase ϕ de la onda fundamental de corriente para una carga Resistiva.

aind_13: Corriente " RMS ".

➤ **Variadores de corriente alterna Trifásicos:**

aind_14: Funcionamiento con carga Resistiva para $\alpha = 45^\circ$.

aind_15: Funcionamiento con carga Resistiva para $\alpha = 105^\circ$.

aind_16: Funcionamiento con carga Inductiva para $\alpha = 105^\circ$.

aind_17: Característica de control.

aind_18: Desfase ϕ de la onda fundamental de la corriente con carga resistiva.

5.1.3.3 Convertidores de corriente unidireccionales.

aind_19: Introducción.

aind_20: Montaje en estrella trifásico.

aind_21: Montaje en estrella monofásico.

aind_22: Montaje en estrella Hexafásico.

aind_23: Montaje con bobina de absorción.

aind_24: Montaje en puente trifásico.

aind_25: Montaje en puente monofásico simétrico.

➤ **Montaje en puente Monofásico Asimétrico:**

aind_26: Montaje en puente monofásico asimétrico semicontrolado simétricamente.

aind_27: Montaje en puente monofásico asimétrico semicontrolado asimétricamente.

aind_28: Tensión continua función del ángulo de retardo de disparo " α ".

aind_29: Característica ideal.

5.1.3.4 Convertidores de corriente fenómenos de solapamiento.

aind_30: Introducción.

aind_31: Solapamiento en un grupo de conmutación.

aind_32: Dependencia del ángulo de solapamiento.

aind_33: Solapamiento en un montaje puente trifásico.

aind_34: Solapamiento en un montaje puente monofásico.

aind_35: Solapamiento en un montaje puente monofásico asimétrico.

aind_36: Característica de carga $U_{d\alpha} / U_{di0}$ en función de α .

aind_37: Característica de carga $U_{d\alpha}/U_{di0}$ en función de I_d / I_{dn} .

aind_38: Solicitaciones sobre el elemento Rectificador.

aind_39: Solicitaciones sobre el elemento Rectificador para el funcionamiento como ondulator.

aind_40: Ángulo de Extinción.

aind_41: Fallo de conmutación.

5.1.3.5 Convertidores de corriente bidireccional.

aind_42: Introducción.

➤ **Montajes con corriente de circulación:**

aind_43: Montaje antiparalelo de dos convertidores de corriente en montaje estrella trifásico.

aind_44: Montaje antiparalelo de dos convertidores de corriente en montaje en puente estrella trifásico.

aind_45: Montaje cruzado de dos convertidores de corriente en montaje estrella trifásico.

aind_46: Montaje cruzado de dos convertidores de corriente en montaje puente estrella trifásico.

aind_47: Montaje en “ H “.

➤ **Corriente de circulación:**

aind_48: Montaje antiparalelo de dos convertidores en montaje estrella trifásico con $\alpha_I = 45^\circ$ y $\alpha_{II} = 135^\circ$.

aind_49: Montaje antiparalelo de dos convertidores en montaje estrella trifásico con $\alpha_I = 60^\circ$ y $\alpha_{II} = 120^\circ$.

aind_50: Montaje antiparalelo de dos convertidores en montaje estrella trifásico con $\alpha_I = 75^\circ$ y $\alpha_{II} = 105^\circ$.

aind_51: Corriente de circulación si la condición $\alpha_{II} = 180^\circ - \alpha_I$ no es respetada para $\alpha_I = 60^\circ$ y $\alpha_{II} = 105^\circ$.

aind_52: Corriente de circulación si la condición $\alpha_{II} = 180^\circ - \alpha_I$ no es respetada para $\alpha_I = 60^\circ$ y $\alpha_{II} = 135^\circ$.

aind_53: Corriente de circulación si la condición $\alpha_{II} = 180^\circ - \alpha_I$ no es respetada para $\alpha_I = 60^\circ$ y $\alpha_{II} = 150^\circ$.

aind_54: Corriente de circulación en otros montajes.

aind_55: Características de carga.

➤ **Montajes sin corriente de circulación:**

aind_56: Montaje antiparalelo de tiristores, montaje estrella trifásico.

aind_57: Montaje antiparalelo de tiristores, montaje en puente trifásico.

5.1.3.6 Convertidores de frecuencia de conmutación natural.

aind_58: Introducción.

➤ **Convertidores de frecuencia directos (Cicloconvertidores):**

aind_59: Montaje monofásico.

aind_60: Montaje trifásico.

aind_61: Montajes en puente Antiparalelos.

aind_62: Control trapezoidal con carga Resistiva e Inductiva.

aind_63: Control trapezoidal con carga Inductiva.

aind_64: Control senoidal con carga Resistiva e Inductiva.

➤ **Convertidores de frecuencia con circuito intermedio de corriente continua
(atacados por corriente):**

aind_65: Representación esquemática.

aind_66: Montaje compuesto por dos convertidores de corriente en montaje en puente trifásico.

aind_67: Funcionamiento con $f_2 = f_1$ y $V_2 = V_1$.

aind_68: Funcionamiento con $f_2 = 2f_1$ y $V_2 = V_1$.

aind_69: Funcionamiento con $f_2 = f_1$ y $V_2 = V_1/2$.

➤ **Convertidores de frecuencia con carga de circuito oscilante:**

aind_70: Convertidores de frecuencia con carga de circuito oscilante paralelo.

aind_71: Convertidores de frecuencia con carga de circuito oscilante serie.

5.1.3.7 Variadores de corriente continua.

aind_72: Introducción.

aind_73: Variadores de Corriente Continua con pulsación.

aind_74: Recuperación mediante un variador de Corriente Continua de Pulsación.

aind_75: Conmutación a Pulsación de una Resistencia montaje en paralelo.

aind_76: Conmutación a Pulsación de una Resistencia montaje en serie.

aind_77: Condensador Tampón con L_a infinita.

aind_78: Condensador Tampón con L_a finita.

aind_79: Ondulación de la Corriente Continua para una inductancia de carga finita.

aind_80: Ondulación.

aind_81: Conducción discontinua.

➤ **Variación de la corriente continua:**

aind_82: Modulación de los impulsos en duración.

aind_83: Modulación de los impulsos en frecuencia con tiempo de conexión T_e constante.

aind_84: Modulación de los impulsos en frecuencia con tiempo de desconexión T_d constante.

aind_85: Regulación de la Corriente Continua.

aind_86: Influencia del punto de funcionamiento.

5.1.3.8 Onduladores de Corriente Continua (Conmutación Forzada).

aind_87: Introducción.

aind_88: Variador de Corriente positiva Y negativa.

aind_89: Montaje en paralelo de dos variadores de Corriente Continua.

aind_90: Montaje de dos variadores de Corriente Continua.

aind_91: Onduladores monofásicos.

aind_92: Ondulador en montaje en puente monofásico.

aind_93: Variación rectangular de la tensión.

aind_94: Variación mediante pulsación de la tensión (Pulsación constante).

aind_95: Variación mediante pulsación de la tensión (Pulsación senoidal).

aind_96: Generación del sistema de tensión Trifásica (Puente Trifásico).

aind_97: Variación con pulsación de la tensión (Puente Trifásico).

aind_98: Generación del sistema de tensión trifásico (Composición de tres
onduladores monofásicos).

aind_99: Variación rectangular de la tensión (Composición de tres onduladores
monofásicos).

aind_100: Generación del sistema de tensión trifásico (Onduladores trifásicos en
montajes en serie).

aind_101: Variación rectangular de la tensión (Onduladores trifásicos en montajes
en serie).

5.1.3.9 Convertidores de frecuencia con conmutación forzada.

aind_102: Introducción.

➤ **Convertidores de frecuencia con circuito intermedio de tensión continua
(atacados por voltaje):**

aind_103: Representación esquemática.

aind_104: Alimentación del circuito intermedio mediante un rectificador.

aind_105: Alimentación del circuito intermedio mediante un convertidor de Corriente bidireccional.

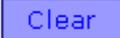
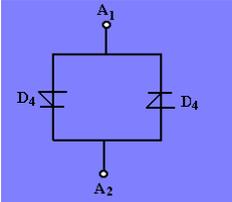
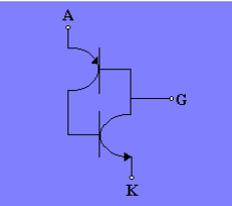
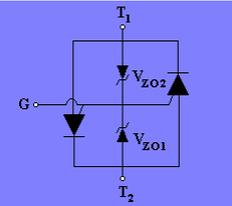
aind_106: Montaje completo de un convertidor de frecuencia.

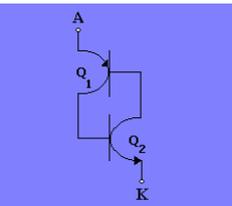
aind_107: Convertidores de frecuencia con circuito intermedio de Corriente Continua (Ondulador con puente de extinción auxiliar).

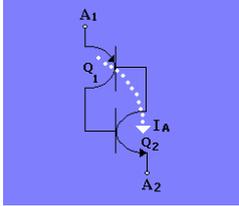
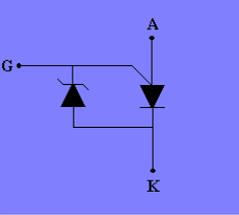
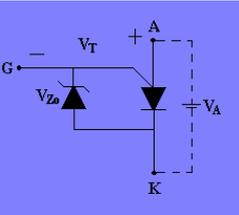
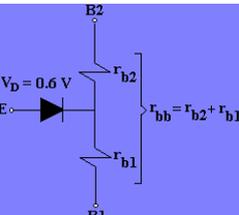
5.2 Nomenclatura de archivos tipo GIF, JPG y FLASH del tema

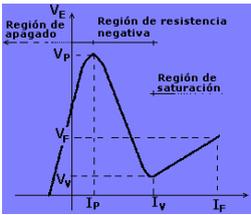
“Dispositivo de Control Industrial”

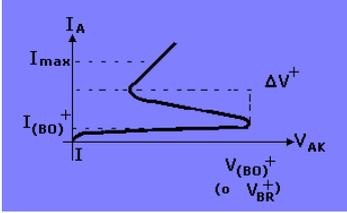
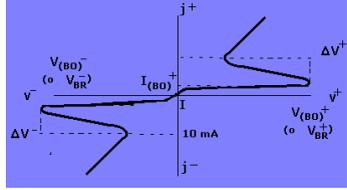
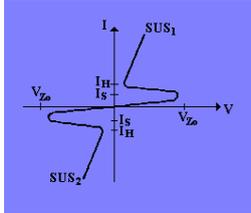
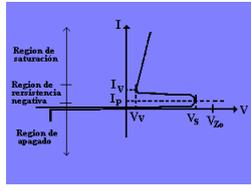
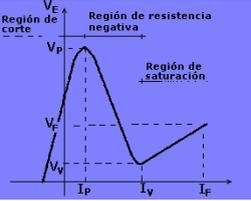
ARCHIVOS TIPO GIF

Dibujo	Nombre	Definición
	Ant	Botón de "ANTERIOR" presente en cada pagina.
	Cleart	Botón presente en las paginas de los test de cada tema.
	Corre	Mensaje que se muestra cuando en los test se responden correctamente
	Ctodiac	Circuito equivalente del dispositivo DIAC
	Ctoput	Circuito de equivalente del dispositivo PUT
	Ctosbs	Circuito de equivalente del dispositivo SBS

	Ctosbs	Circuito de equivalente del dispositivo SBS
---	--------	---

	<p>ctosbs1</p>	<p>Circuito Polarización y Operación del diodo de 4 capas "D4" o SHOCKLEY</p>
	<p>ctosus</p>	<p>Circuito eléctrico equivalente del "SUS</p>
	<p>ctosus2</p>	<p>Polarización y operación del "SUS".</p>
	<p>ctoujt</p>	<p>Circuito eléctrico equivalente del "UJT</p>

	<p>curva put</p>	<p>Curva característica del dispositivo "PUT"</p>
---	-------------------------	---

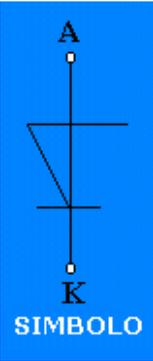
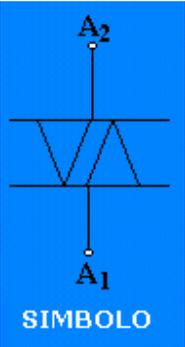
	<p>curvd4</p>	<p>Curva característica del dispositivo "SHOCKLEY"</p>
	<p>curvdiac</p>	<p>Curva característica del dispositivo "DIAC"</p>
	<p>curvsbs</p>	<p>Curva característica del dispositivo "SBS"</p>
	<p>curvsus</p>	<p>Curva característica del dispositivo "SUS"</p>
	<p>Curvujt</p>	<p>Curva característica del dispositivo "UJT"</p>
	<p>Cutb</p>	<p>Logotipo de la CUTB usado en todas las paginas.</p>

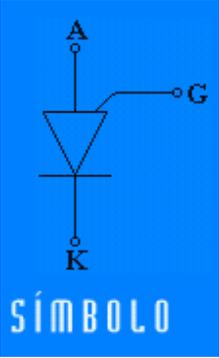
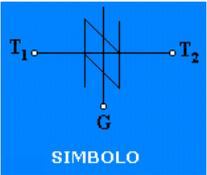
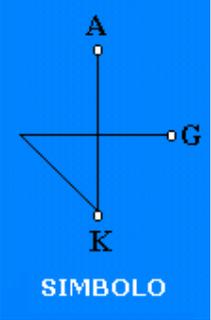
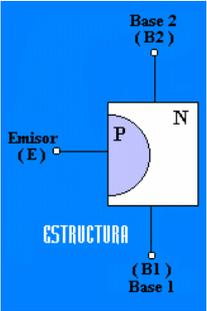
	cutb2	Logotipo de la CUTB usado solamente en las paginas de los test.
	Home	Es el símbolo de la pagina principal "HOME"
	Incor	Imagen presentada en el cuadro de respuesta en la página de los test cuando la respuesta es incorrecta.
	Logo	Logotipo del curso, es usado en todas las paginas del curso, menos en las paginas de los test.
	logo2	Logotipo del curso usado solamente las paginas de fondo oscuro.
	Ret	Botón de cerrar recuadro presente en cada pagina de los test.
	Sig	Botón de "SIGUIENTE" presente en cada pagina.
	Strom	Imagen de la historia de la electrónica de potencia.

ARCHIVOS TIPO JPG

	bg2	Imagen de fondo presente en la pagina de los test
	Bgt	Imagen de fondo en el cuadro de respuesta presente en la pagina de los test
	logo GE	Símbolo de la "General Electric" presente en la pagina HOME
	logo ST 2	Símbolo de la "StonLine" presente en la pagina HOME
	logos IR	Símbolo de la "International Rectifier" presente en la pagina HOME
	logos NI	Símbolo de la "National Instrument" presente en la pagina HOME
	Title	Titulo del curso presente en todas las paginas.

ARCHIVOS TIPO FLASH

	<p style="text-align: center;">dis1</p>	<p>Titulo presente en las todas las paginas del tema "Dispositivo de Control Industrial"</p>
	<p style="text-align: center;">Elepot</p>	<p>Animación del curso virtual.</p>
	<p style="text-align: center;">est shockley</p>	<p>Animación del símbolo y estructura del dispositivo "SCHOCKLEY"</p>
	<p style="text-align: center;">estdiac</p>	<p>Animación del símbolo y estructura del dispositivo "DIAC"</p>

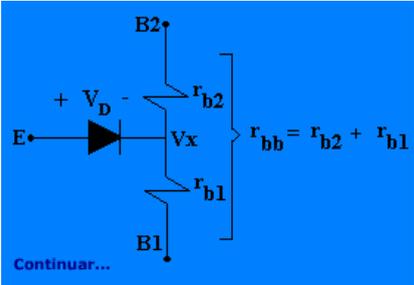
	<p>estput</p>	<p>Animación del símbolo y estructura del dispositivo "PUT"</p>
	<p>estsbs</p>	<p>Animación del símbolo y estructura del dispositivo "SBS"</p>
	<p>estsus</p>	<p>Animación del símbolo y estructura del dispositivo "SUS"</p>
	<p>estujt</p>	<p>Animación del símbolo y estructura del dispositivo "UJT"</p>

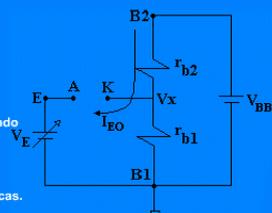
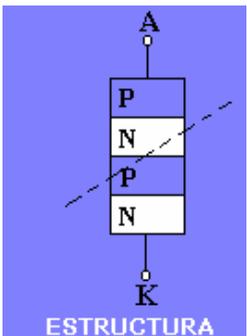
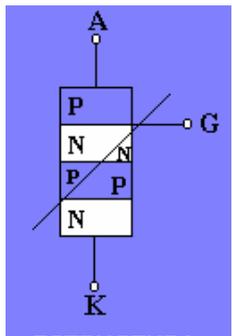
HOME	index	Titulo presente en la paginas "HOME"
-------------	--------------	--------------------------------------

<p>Polarización y Operación</p> <p>En esta condición de operación tiene oportunidad de conducir sólo el Diodo Shockley, "D4₁".</p> <p>Si la polaridad de la tensión V_{A2A1} se encuentra como lo indica la figura, el Diodo D4₁ conduce cuando dicha tensión supera el voltaje de cebado del dispositivo.</p> <p>Para llevar el DIAC al estado de bloqueo debe reducirse la corriente a un valor inferior al de la corriente de mantenimiento del dispositivo.</p> <p>Continuar...</p>	Pol diac	Animación de la polarización y operación del dispositivo "DIAC"
---	-----------------	---

<p>Polarización y Operación</p> <p>Se aplica el termino programable debido a que r_{bb}, I_1 y V_F, como son definidas en el UJT. Pueden controlarse por medio de las resistencias RB1, RB2 y el voltaje de alimentación V. Estas resistencias son del orden de varios kilo ohmios. La operación del PUT es biestable, en un estado el dispositivo conduce y en el otro se encuentra apagado (corto).</p> <p>Continuar...</p>	pol put	Animación de la polarización y operación del dispositivo "PUT"
---	----------------	--

<p>Polarización y Operación</p> <p>En esta condición de operación tiene posibilidad de conducir sólo el SUS₁.</p> <p>Si $V_{T2T1} = V_{Z1}$ entonces el SBS se encuentra saturado.</p> $\frac{I_2}{I_1}$ <p>Si $V_{T2T1} < V_{Z1}$ entonces el SBS se encuentra en corte.</p> $\frac{I_2}{I_1}$ <p>Continuar...</p>	pol sbs	Animación de la polarización y operación del dispositivo "SBS"
--	----------------	--

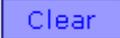
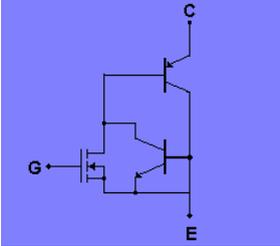
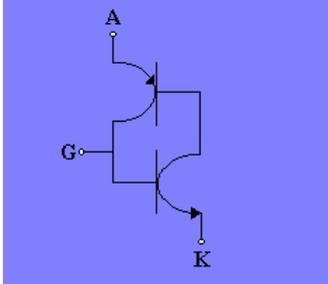
 <p>Continuar...</p>	polUJT	Animación de la polarización y operación del dispositivo "UJT"
---	---------------	--

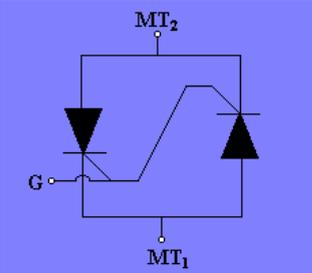
<p>Polarización Y Operación Si V_E es menor que la suma de nV_{BB} mas el voltaje del diodo V_D. $V_E < V_P$ donde $V_E < V_D + nV_{BB}$ entonces</p> <p>El diodo queda inversamente polarizado y resulta una intensidad de corriente I_{EO} negativa muy pequeña, que se conoce con el nombre de corriente de fuga, la cual es dada por el fabricante en las hojas características.</p> <p><i>Continuar...</i></p> 	<p>polUJT2</p>	<p>Otra animación de la polarización y operación del dispositivo "UJT"</p>
 <p>ESTRUCTURA</p>	<p>est shockley</p>	<p>Animación de la estructura y símbolo del dispositivo "SHOCKLEY"</p>
 <p>ESTRUCTURA</p>	<p>estsus</p>	<p>Animación de la estructura y símbolo del dispositivo "SUS"</p>

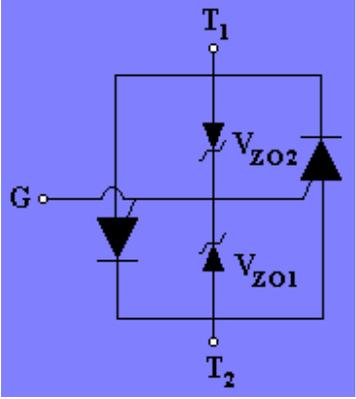
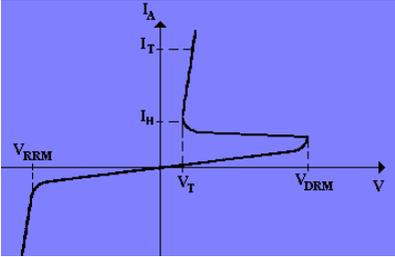
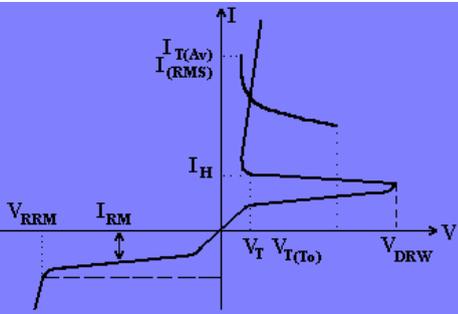
5.3 Nomenclatura de archivos tipo GIF, JPG y FLASH del tema

“Dispositivos Semiconductores de Potencia”

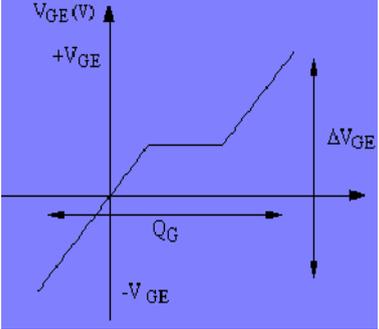
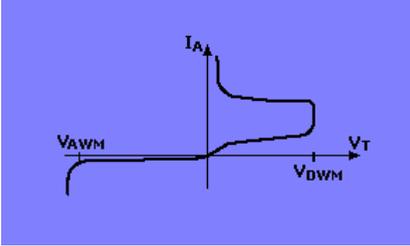
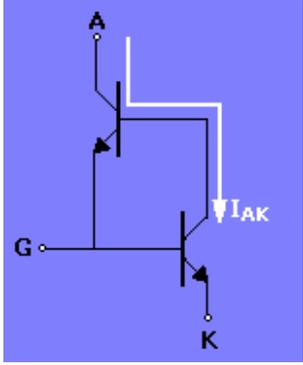
ARCHIVOS TIPO GIF

Dibujo	Nombre	Definición
	Ant	Botón de "ANTERIOR" presente en cada pagina.
	Cleart	Botón presente en las paginas de los test de cada tema.
	Compn	Cuadro de relleno para el menú plegable
	Corre	Mensaje que se muestra cuando en los test se responde correctamente
	Ctoight	Circuito equivalente del dispositivo "IGBT"
	Ctoscr	Circuito de equivalente del dispositivo "SCR"

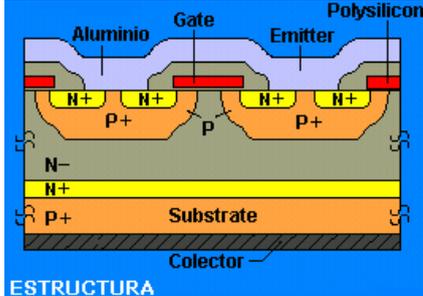
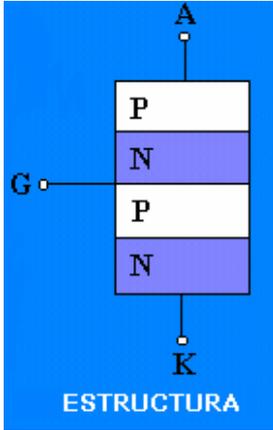
	Ctotriac	Circuito de equivalente del dispositivo "TRIAC"
---	----------	---

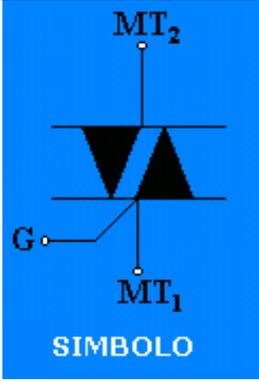
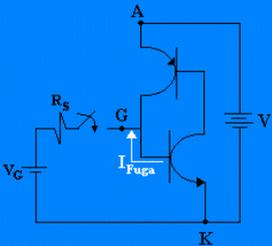
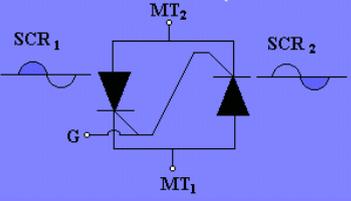
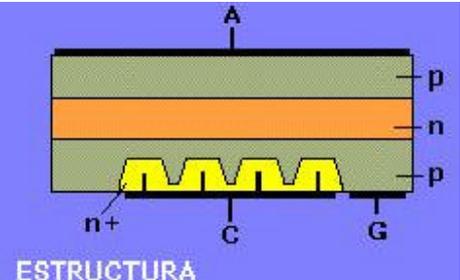
	<p>Ctotgto</p>	<p>Circuito de equivalente del dispositivo "GTO"</p>
	<p>Curvscr</p>	<p>Curva característica del dispositivo "SCR"</p>
	<p>Curvtriac</p>	<p>Curva característica del dispositivo "TRIAC"</p>

	<p>curight</p>	<p>Curva característica del dispositivo "IGBT"</p>
--	-----------------------	--

		
	<p>curgto</p>	<p>Curva característica del dispositivo "GTO"</p>
	<p>polgto</p>	<p>Polarización y operación del dispositivo "GTO".</p>

ARCHIVOS TIPO FLASH

	dis2	Título presente en las todas las paginas del tema "Dispositivos Semiconductores de potencia"
	estigt	Animación del símbolo y estructura del dispositivo "IGBT"
	estscr	Animación del símbolo y estructura del dispositivo "SCR"
	esttri	Animación del símbolo y estructura del dispositivo "TRIAC"

 <p style="text-align: center;">SIMBOLO</p>		
<p>Polarización y Operación</p> <p>La conmutación del dispositivo se efectúa por un proceso interno de realimentación positiva.</p> <p>Si se aplica una tensión entre ánodo y cátodo siendo el ánodo positivo con respecto al cátodo se logra una polarización directa del SCR, haciendo que el diodo rectificador presente entre G y K se encuentre bloqueado en sentido directo, la única corriente que puede circular es una pequeña corriente de fuga.</p>  <p>Continuar...</p>	<p>polscr</p>	<p>Animación de la polarización y operación de dispositivo "SCR"</p>
<p>Polarización y Operación</p> <p>El triac puede conducir en los dos sentidos. Entonces dependiendo de la polaridad que se le aplique tanto al ánodo MT1 (terminal de referencia con respecto al cual se miden todas las polaridades) como al MT2 y de la polaridad del disparo aplicado a la puerta G, se puede decir que el TRIAC trabaja en los 4 cuadrantes de la curva de corriente contra voltaje.</p>  <p style="text-align: center;">Continuar...</p>	<p>poltri</p>	<p>Animación de la polarización y operación de dispositivo "TRIAC"</p>
 <p>ESTRUCTURA</p>	<p>estgto</p>	<p>Animación del símbolo y estructura del dispositivo "GTO"</p>

ANEXO N° 1. PROGRAMA EN LENGUAJE JAVA DEL MENU PLEGABLE

```
<script language="JavaScript">
oMenu=new menuObj('oMenu')

oMenu.clMain='padding: 3px; font-family: verdana; font-size: 10px; font-
weight: bold'
oMenu.clMainHilite='padding: 3px; font-family: verdana; font-size: 9px;
font-weight: bold; cursor: help'
oMenu.clSub='padding: 2px; font-family: verdana; font-
size: 9px; cursor: hand'
oMenu.clSubHilite='padding: 2px; font-family: verdana; font-
size: 9px; cursor: hand'
oMenu.clSubSub='padding: 5px; font-family: verdana; font-
size: 9px; cursor: hand'
oMenu.clSubSubHilite='padding: 5px; font-family: verdana; font-
size: 9px; cursor: help'
oMenu.clAMain='text-decoration: none;'
oMenu.clASub='text-decoration: none;'
oMenu.clASubSub='text-decoration: none;'

oMenu.mBorderColor= 'd9d9ff';
oMenu.s1BorderColor= '8080ff';
oMenu.s2BorderColor= '000000';
```

oMenu.mBorderSize= 1;
oMenu.s1BorderSize= 1;
oMenu.s2BorderSize= 1;

oMenu.s1Separator= 1;
oMenu.s2Separator= 1;

oMenu.backgroundbar=0
oMenu.backgroundbarfromleft=0
oMenu.backgroundbarfromtop=55
oMenu.backgroundbarsize="50%"
oMenu.backgroundbarcolor="545 492"

oMenu.mainheight=18
oMenu.mainwidth="146"

oMenu.mainOff= 'FFFFFF';
oMenu.mainHilite= '000000';
oMenu.subOff= 'FFFFFF';
oMenu.subHilite= '6600cc';
oMenu.subsubOff= '000066';
oMenu.subsubHilite= '000066';

oMenu.subheight=21
oMenu.subwidth=180

oMenu.subsubheight=oMenu.subheight

oMenu.subsubwidth=150

oMenu.makeStyle()

oMenu.subplacement=oMenu.mainheight

oMenu.subsubXplacement=182

oMenu.subsubYplacement=5

oMenu.mainbgcoloroff='000000'

oMenu.mainbgcoloron='FFFFFF'

oMenu.subbgcoloroff='000066'

oMenu.subbgcoloron='d9d9ff'

oMenu.subsubbgcoloroff='d9d9ff'

oMenu.subsubbgcoloron='orange'

oMenu.menuspeed=20

oMenu.menusubspeed=15

oMenu.menurows=1

oMenu.menuplacement=0

oMenu.pxbetween=2

oMenu.fromleft=1

oMenu.fromtop=0

oMenu.frame='contenido'

oMenu.makeMain(0,'HOME','../bienvenido.swf')

oMenu.makeSub(0,0,'Introduccion','../Introduccion.htm',3)

```
oMenu.makeSub(0,1,'Historia','../Anexo/historia.htm',3)
oMenu.makeSub(0,2,'Programa','../Aplicaciones_Industriales/menudis.htm',3)
```

```
oMenu.makeMain(1,'TEMAS','#','contenido')
```

```
oMenu.makeSub(1,0,'Dispositivos de Control Industrial','#',5)
oMenu.makeSub(1,1,'Dispositivos Semiconduc. de Pot.','#',5)
oMenu.makeSub(1,2,'Aplicaciones
Industriales','../Aplicaciones_Industriales/menudis.htm',5)
oMenu.makeSub(1,3,'Taller de diseño','../Anexo/taller.htm',5)
oMenu.makeSub(1,4,'Problemas','../Anexo/problemas.htm',5)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,0,0,'Transistor " UJT
"', '../Dispositivos_de_Control_Industrial/dci_01.htm',6)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,0,1,'Transistor " PUT
"', '../Dispositivos_de_Control_Industrial/dci_02.htm',6)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,0,2,'Interruptor " SUS
"', '../Dispositivos_de_Control_Industrial/dci_03.htm',6)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,0,3,'Interruptor " SBS
"', '../Dispositivos_de_Control_Industrial/dci_04.htm',6)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,0,4,'Diodo " SCHOKLEY
"', '../Dispositivos_de_Control_Industrial/dci_05.htm',6)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,0,5,'Dispositivo " DIAC
"', '../Dispositivos_de_Control_Industrial/dci_06.htm',6)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,1,0,'Rectificador " SCR "', 'dsp_01.htm',4)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,1,1,'Diodo " TRIAC "', 'dsp_02.htm',4)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,1,2,'Transistor " IGBT "', 'dsp_03.htm',4)
```

```
oMenu.makeSubSub(1,1,3,'Tiristor " GTO "', 'dsp_04.htm',4)

oMenu.makeMain(2,'ANEXO','#','#')
oMenu.makeSub(2,0,'Hojas Técnicas','../Anexo/h_tecnica.htm',3)
oMenu.makeSub(2,1,'Paper','../Anexo/paper.htm',3)
oMenu.makeSub(2,2,'Download','../Anexo/Download.htm',3)

oMenu.makeMain(3,'ENLACES','#','#')
oMenu.makeSub(3,0,'Fabricantes','../Anexo/fabr.htm',3)
oMenu.makeSub(3,1,'Otros Cursos','../Anexo/o_cursos.htm',3)
oMenu.makeSub(3,2,'Guías de Laboratorio','#',3)

oMenu.makeMain(4,'AYUDA','#','#')
oMenu.makeSub(4,0,'Temas de
Ayuda','../Anexo/Imagenes4/ayuda.htm',2)
oMenu.makeSub(4,1,'Acerca de...','../Anexo/acerca_de.htm',2)

oMenu.construct();
</script>
```

ANEXO N° 2. PROGRAMA EN LENGUAJE JAVA DE LOS TALLERES DE DISEÑO

```
<script language = "javascript" >
<!--
var r4 = "270";
var r6 = "1k";

function swapimages(nodo)
{
switch (nodo)
{
case(1):
    resultado.src = "fijasujt/Ventrada%20del%20puenteujt.gif";
    datos.src = "fijasujt/P_Ventrada%20del%20puenteujt.gif";
    break;
case(2):
    resultado.src = "fijasujt/Vsalida%20del%20puenteujt.gif";
```

```
    datos.src = "fijasujt/P_Vvalida%20del%20puenteujt.gif";
    break;
case(3):
    resultado.src = "fijasujt/Vzenerujt.gif";
    datos.src = "fijasujt/P_Vzenerujt.gif";
    break;
case(4):
    if (r4=="270" && r6=="1k") {
        resultado.src = "UJT/R6.1k_R4.270/Ccom1_ujt.gif";
        datos.src = "UJT/R6.1k_R4.270/P_Ccom1_ujt.gif";
        break;
    }
    else if (r4=="100" && r6=="1k") {
        resultado.src = "UJT/R6.1k_R4.100/Ccom9_ujt.gif";
        datos.src = "UJT/R6.1k_R4.100/P_Ccom9_ujt.gif";
        break;
    }
    if (r4=="700" && r6=="1k") {
        resultado.src = "UJT/R6.1k_R4.700/Ccom5_ujt.gif";
        datos.src = "UJT/R6.1k_R4.700/P_Ccom5_ujt.gif";
        break;
    }
    else if (r4=="270" && r6=="1.14k") {
        resultado.src = "UJT/R6.1.14k_R4.270/Ccom2ujt.gif";
        datos.src = "UJT/R6.1.14k_R4.270/P_Ccom2ujt.gif";
        break;
    }
    if (r4=="100" && r6=="1.14k") {
        resultado.src = "UJT/R6.1.14k_R4.100/Ccom10_ujt.gif";
        datos.src = "UJT/R6.1.14k_R4.100/P_Ccom10_ujt.gif";
        break;
    }
    else if (r4=="700" && r6=="1.14k") {
        resultado.src = "UJT/R6.1.14k_R4_700/Ccom6_ujt.gif";
        datos.src = "UJT/R6.1.14k_R4_700/P_Ccom6_ujt.gif";
        break;
    }
    else if (r4=="270" && r6=="4k") {
        resultado.src = "UJT/R6.4k_R4_270/Ccom3ujt.gif";
        datos.src = "UJT/R6.4k_R4_270/P_Ccom3ujt.gif";
        break;
    }
}
```

```

if (r4=="100" && r6=="4k") {
resultado.src = "UJT/R6.4k_R4.100/Ccom11_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.4k_R4.100/P_Ccom11_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="700" && r6=="4k") {
resultado.src = "UJT/R6.4k_R4.700/Ccom7_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.4k_R4.700/P_Ccom7_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="270" && r6=="7.5k") {
resultado.src = "UJT/R6.7.5k_R4.270/Ccom4ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.7.5k_R4.270/P_Ccom4_ujt.gif";
break;
}
if (r4=="100" && r6=="7.5k") {
resultado.src = "UJT/R6.7.5k_R4.100/Ccom12_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.7.5k_R4.100/P_Ccom12_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="700" && r6=="7.5k") {
resultado.src = "UJT/R6.7.5k_R4_700/Ccom8_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.7.5k_R4_700/P_Ccom8_ujt.gif";
break;
}
break;
case(5):
if (r4=="270" && r6=="1k") {
resultado.src = "UJT/R6.1k_R4.270/VPcom1_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.1k_R4.270/P_VPcom1_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="100" && r6=="1k") {
resultado.src = "UJT/R6.1k_R4.100/VPcom9_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.1k_R4.100/P_VPcom9_ujt.gif";
break;
}
if (r4=="700" && r6=="1k") {
resultado.src = "UJT/R6.1k_R4.700/VPcom5_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.1k_R4.700/P_VPcom5_ujt.gif";
break;
}
}

```

```
else if (r4=="270" && r6=="1.14k") {
resultado.src = "UJT/R6.1.14k_R4.270/VPcom2ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.1.14k_R4.270/P_VPcom2ujt.gif";
break;
}
if (r4=="100" && r6=="1.14k") {
resultado.src = "UJT/R6.1.14k_R4.100/VPcom10_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.1.14k_R4.100/P_VPcom10_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="700" && r6=="1.14k") {
resultado.src = "UJT/R6.1.14k_R4_700/VPcom6_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.1.14k_R4_700/P_VPcom6_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="270" && r6=="4k") {
resultado.src = "UJT/R6.4k_R4_270/VPcom3ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.4k_R4_270/P_VPcom3ujt.gif";
break;
}
if (r4=="100" && r6=="4k") {
resultado.src = "UJT/R6.4k_R4.100/VPcom11_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.4k_R4.100/P_VPcom11_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="700" && r6=="4k") {
resultado.src = "UJT/R6.4k_R4.700/VPcom7_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.4k_R4.700/P_VPcom7_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="270" && r6=="7.5k") {
resultado.src = "UJT/R6.7.5k_R4.270/VPcom4ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.7.5k_R4.270/P_VPcom4_ujt.gif";
break;
}
if (r4=="100" && r6=="7.5k") {
resultado.src = "UJT/R6.7.5k_R4.100/VPcom12_ujt.gif";
datos.src = "UJT/R6.7.5k_R4.100/P_VPcom12_ujt.gif";
break;
}
else if (r4=="700" && r6=="7.5k") {
resultado.src = "UJT/R6.7.5k_R4_700/VPcom8_ujt.gif";
```

```
    datos.src = "UJT/R6.7.5k_R4_700/P_VPcom8_ujt.gif";
    break;
  }
  break;
}
```

```
function showmenu(menu)
{
switch (menu)
{
case(1):
  r6m.style.visibility="visible";
  break;
case(2):
  r4m.style.visibility = "visible";
  break;
}
}
```

```
function hidemenu(menu)
{
switch (menu)
{
case(1):
  r6m.style.visibility="hidden";
  break;
case(2):
  r4m.style.visibility = "hidden";
  break;
}
}
```

```
function softcolor(id)
{
switch (id)
{
case(1):
  r4m1.style.color="#3399FF";
  break;
case(2):
  r4m2.style.color="#3399FF";
}
```

```
    break;
case(3):
    r4m3.style.color="#3399FF";
    break;
case(4):
    r6m1.style.color="#3399FF";
    break;
case(5):
    r6m2.style.color="#3399FF";
    break;
case(6):
    r6m3.style.color="#3399FF";
    break;
case(7):
    r6m4.style.color="#3399FF";
    break;
}
}
```

```
function hardcolor(id)
{
switch (id)
{
case(1):
    r4m1.style.color="#000000";
    break;
case(2):
    r4m2.style.color="#000000";
    break;
case(3):
    r4m3.style.color="#000000";
    break;
case(4):
    r6m1.style.color="#000000";
    break;
case(5):
    r6m2.style.color="#000000";
    break;
case(6):
    r6m3.style.color="#000000";
    break;
}
```

```
case(7):  
    r6m4.style.color="#000000";  
    break;  
}  
}
```

```
function ChangeR4(value)  
{  
    r4 = value;  
    pr4.innerHTML = value;  
}
```

```
function ChangeR6(value)  
{  
    r6 = value;  
    pr6.innerHTML = value;  
}
```

```
//-->  
</script>
```

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

Anexo N° 1. Programa en lenguaje java del menú plegable.

Anexo N° 2. Programa en lenguaje java de los talleres de diseño.



MANUAL
DEL
USUARIO

The image features a 3D-rendered title 'MANUAL DEL USUARIO' centered on a light blue rectangular background. The text is presented in a bold, sans-serif font with a grey color and a dark grey shadow, giving it a three-dimensional appearance. The words are arranged in three lines: 'MANUAL' on the top line, 'DEL' in the middle, and 'USUARIO' on the bottom line. The entire composition is enclosed within a thin black border.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVOS

2. REQUERIMIENTOS DEL COMPUTADOR

2.1 Hardware

2.2 Software

3. TIPOS DE ACCESO AL CURSO

3.1 Acceso ON-LINE

3.2 Acceso OFF-LINE

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1 Página de Presentación.

4.2 Página Principal.

4.3 Página del Menú de contenido.

4.4 Tipos de Páginas

4.4.1 Página Tipo A.

4.4.2 Pagina Tipo B.

4.4.3 Pagina Tipo C.

4.4.4 Pagina Tipo D.

4.4.5 Página Tipo E

4.5 Pagina Acerca De....

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Página de Presentación del Curso

Figura 2. Página de Presentación con el botón omitir

Figura 3. Página Principal del Curso Home

Figura 4. Página del menú contenido

Figura 5. Primera Página Tipo A

Figura 6. Segunda Página Tipo A

Figura 7. Página Tipo B

Figura 8. Primera página Tipo C

Figura 9. Segunda Página Tipo C

Figura 10. Primera Página Tipo D

Figura 11. Segunda Página Tipo D

Figura 12. Tercera Página Tipo D

Figura 13. Página Tipo E

Figura 14. Página Acerca de...

INTRODUCCIÓN

El siguiente documento presenta en detalle la forma correcta de hacer uso del software "CURSO VIRTUAL DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA".

El manual de usuario ha sido creado con el fin aprovechar al máximo la información contenida en el software, y para ello se ha hecho en forma sencilla y secuencial explicando cada una de las paginas, botones y menús contenidas en el software. El curso consta de tres capítulos compuestos por diferentes tipos de

pagina, donde está contenida toda la información de la materia ELECTRÓNICA DE POTENCIA, y los cuales se nombran de la siguiente forma:

- **Dispositivo de Control Industrial**
- **Dispositivo Semiconductores de Potencia**
- **Aplicaciones Industriales**

Además hay otras paginas donde se plasma la información adicional que hacen del curso una pagina WEB de gran calidad.

1. OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL

Implementar un manual que tenga como finalidad brindar a los usuarios un documento en el cual se pueda obtener el máximo provecho del sitio web.

2. REQUERIMIENTOS MINIMOS DEL COMPUTADOR

Estas son las características técnicas con las cuales el software debe correr libremente en cualquier computador:

2.1 Hardware:

	Requerimientos Minimos	Requerimientos Recomendados
Procesador	Pentium 120 MHz	AMD-K6 266 MHz Pentium II
Memoria RAM	32 MB	64 MB
Espacio Disco Duro	20 MB	2.5 GB
Tarjeta de Video	2 MB	8 MB
Tarjeta de Sonido	16 bits	16 bits
Monitor	VGA	SVGA

2.2 Software:

	Requerimientos Minimos	Requerimientos Recomendados
Sistema Operativo	Windows 95	Windows 98,Me Linux (Suse, Mandrake)
Software Adicional	Acrobat 3.0 Flash	Acrobat 4.0 Flash
Browser	Internet Explore 4.0	Internet Explore 5.5

3. TIPOS DE ACCESO AL CURSO

Existen dos maneras posibles de acceder al software " CURSO VIRTUAL DE ELECTRONICA DE POTENCIA", una es a través de la red mundial de comunicaciones (Internet) para trabajos on-line y la segunda es con ayuda de un CD-ROM para trabajos off-line. Lo explicado anteriormente es solo para el acceso al software, ya que una vez dentro del curso el manejo del mismo es igual para ambos casos.

3.1 Acceso ON-LINE:

En primera instancia se ingresa a la red mundial "Internet", luego con la ayuda de los navegadores " Internet Explore " o " Netscape Navegador " (siendo estos dos los mas utilizados a nivel mundial) se ingresa la dirección IP en el buscador para acceder directamente al software.

3.2 Acceso OFF-LINE:

Insertando el CD-ROM en la computadora, el software se ejecutara automáticamente dando inicio al curso.

4. DESCRIPCION GENERAL

4.1 Pagina de Presentación

Una vez ingresado, el curso se iniciara con una pagina de presentación (Ver Figura 1), la cual es una animación Flash con un tiempo de 23 segundos de duración aproximadamente. Finalizada la animación se puede ingresar al Home haciendo click en "**ENTRAR**".

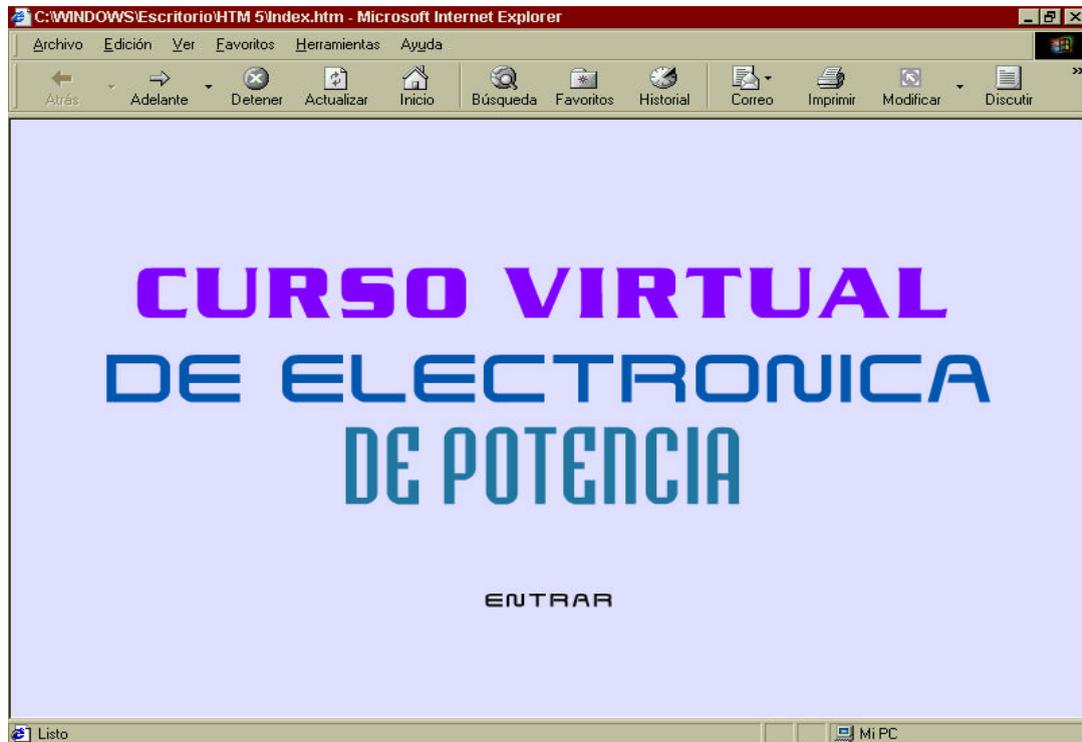


Figura 1. Pagina de Presentación del Curso.

Si se quiere evitar la presentación, se hace clic en el botón (Omitir) que se encuentra en la parte inferior izquierda de la pagina de presentación, como lo muestra la figura 2.

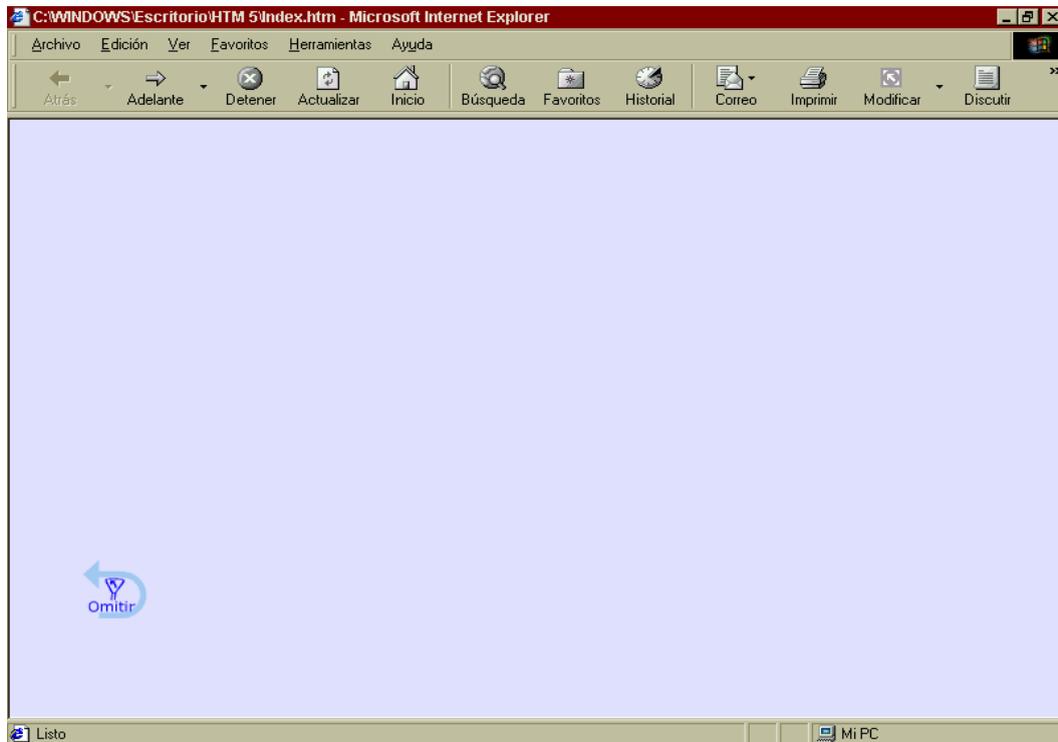


Figura 2. Pagina de Presentación con el Botón Omitir.

4.2 Pagina principal

La pagina principal del curso Home (Ver figura 3) esta compuesta por un menú plegable (Este menú se encuentra en todas las paginas que componen el software) que se encuentra en la parte superior de la pagina, con el cual se puede acceder de manera directa a todos los temas que componen el curso virtual. Se pueden apreciar también cuatro logotipos de los principales fabricantes de dispositivos semiconductores y los cuales poseen acceso directo a las paginas web de dichos

fabricantes, además se encuentra el logotipo de la CUTB en la parte superior derecha el cual tiene acceso directo a la pagina principal de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.



Figura 3. Pagina principal del curso Home

En la parte central se encuentran dos cuadros con textos en su interior, en el cuadro superior se plasma una breve introducción del curso virtual y en el cuadro inferior se tiene una breve reseña histórica acerca de la evolución de la electrónica de potencia, a la cual se puede acceder haciendo click en el botón (Continuar) en la parte inferior del cuadro.

4.3 Pagina del menú de Contenido.

Esta pagina presenta de forma centrada un cuadro en cuyo interior se estructura el contenido de los diferentes temas a tratar a lo largo del curso virtual y desde donde se puede acceder en forma directa a dichos temas. Para acceder a los contenidos solo basta con hacer click sobre el titulo al cual se desea ingresar tal como lo muestra la figura 4.

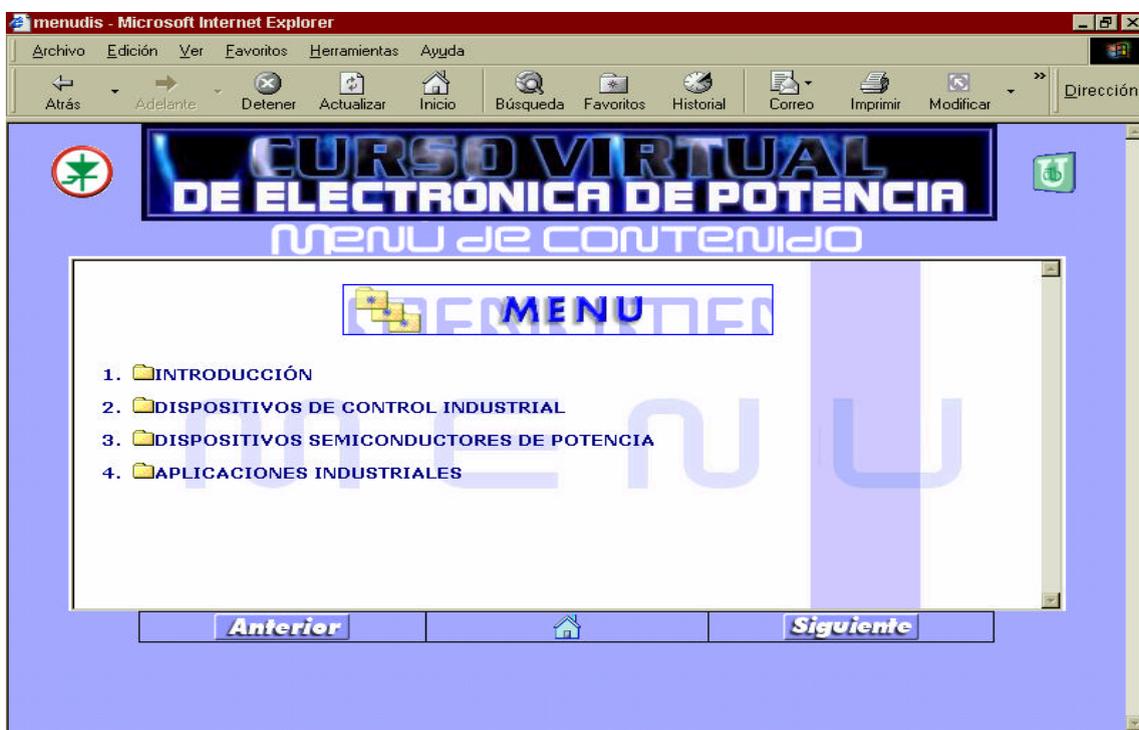


Figura 4. Pagina del menú de Contenido

4.4 Tipos de paginas.

Los contenidos de los diferentes temas que componen el curso virtual se dividen en cinco tipos de paginas diferentes, las cuales plasman toda la información concerniente a la materia electrónica de potencia. A continuación se explicara de forma detallada como es el funcionamiento de cada uno de los cinco tipos de paginas mencionados anteriormente y las cuales hemos nombrado como paginas tipo A, B, C, D y E para la organización de este manual.

4.4.1 Paginas Tipo A.

Estas paginas se pueden presentar de dos formas diferentes y son básicamente sencillas en cuanto se refiere a animación. El primer tipo se compone de un simple

grafico y/o texto explicativo donde no se presenta ningún tipo de animación ni interacción con el usuario (Ver Figura 5).

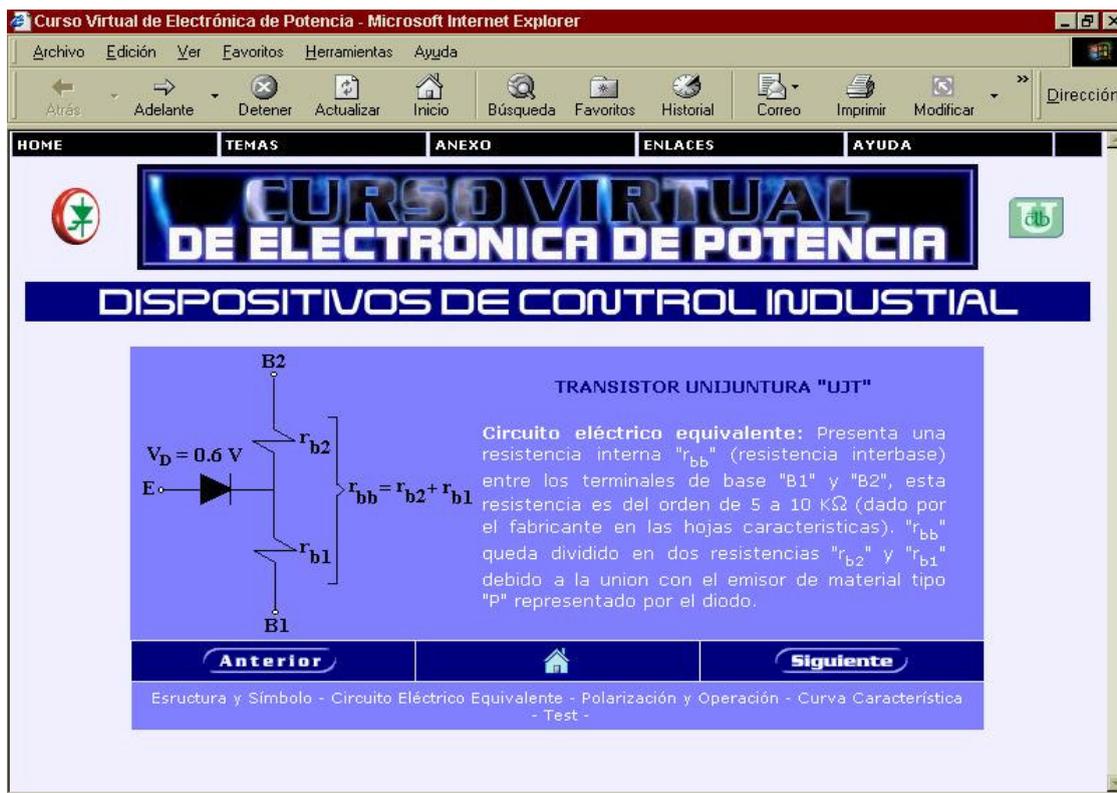


Figura 5. Primera Pagina Tipo A.

El segundo tipo consta simplemente de un archivo Flash el cual no presenta interacción con el usuario, acompañado de un breve texto explicativo (Ver figura 6). Existe además en la parte inferior de la figura 6 hipervínculos los cuales son accesos directos a los subtemas del tema principal que se este trabajando; estos hipervínculos también aparecen en las paginas tipo B y C.



Figura 6. Segunda Página Tipo A.

4.4.2 Paginas Tipo B.

El objetivo principal de este tipo de paginas es presentar una información mas detallada acerca del subtema que se este tratando, sin tener que acceder a otra pagina del curso virtual. Las paginas tipo B están compuestas de un archivo tipo flash, el cual presenta un nivel básico de interacción usuario software (Ver figura

7). En el interior de la animación se encontraran diferentes iconos (continua, siguiente, inicio) que accionan el funcionamiento del mismo.

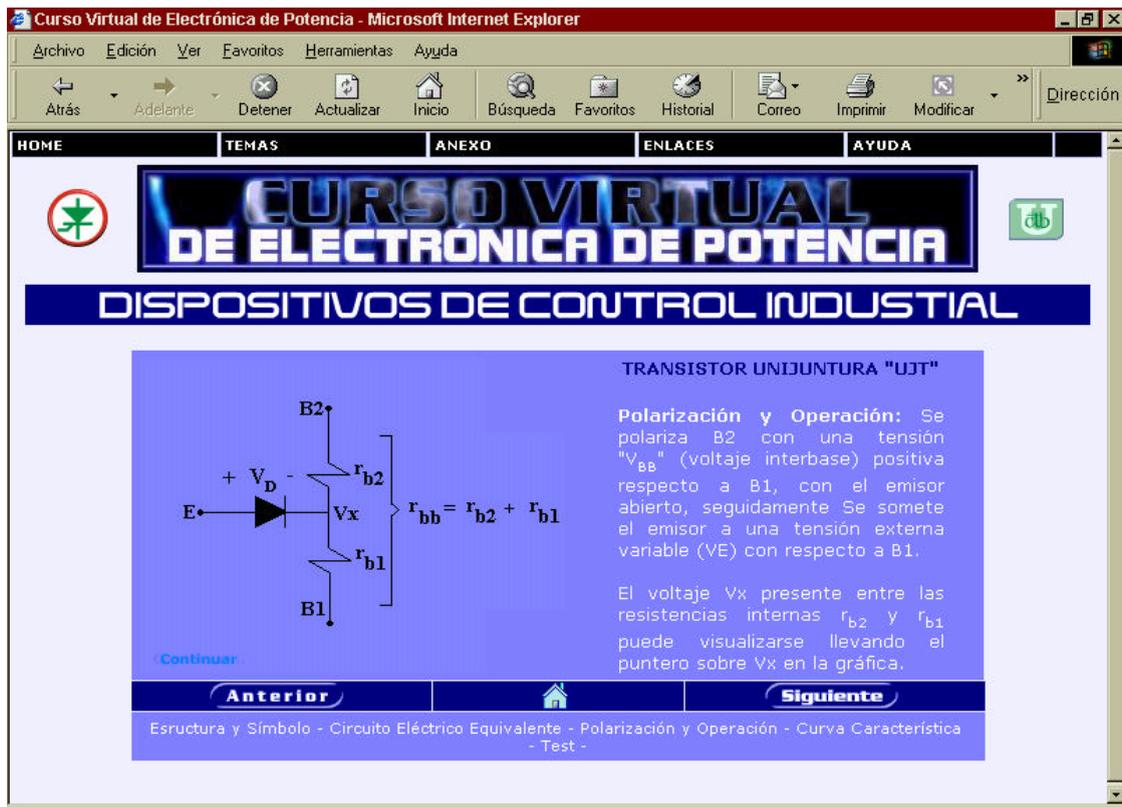


Figura 7. Pagina Tipo B.

4.4.3 Paginas Tipo C.

Estas paginas son de tipo evaluativo, las cuales contienen test en forma de selección múltiples, cuyo fin es el de lograr que se ponga en practica el correcto

desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje que propone este curso virtual, tal como lo muestra la figura 8.

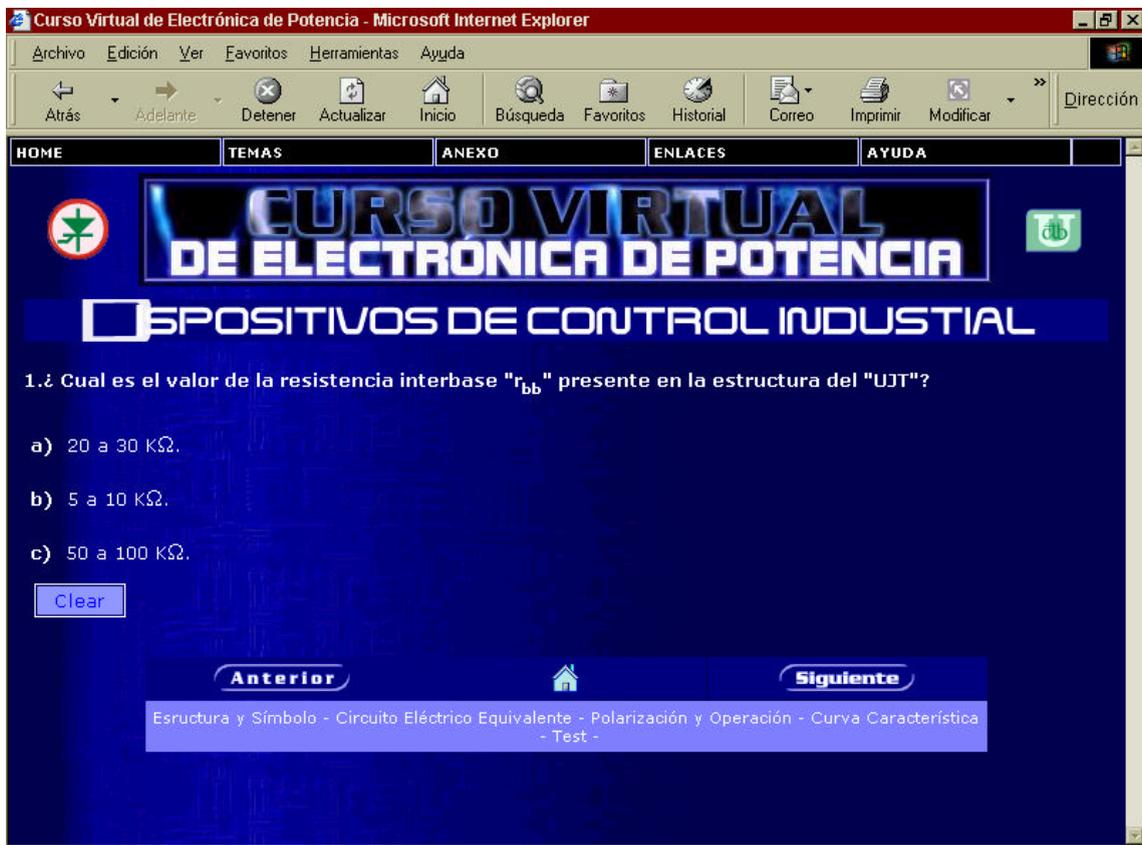


Figura 8. Primera Pagina Tipo C.

Los test de selección múltiple están expuesto en forma clásica, donde para escoger la respuesta correcta a la pregunta realizada basta solo con hacer click sobre alguna de las tres posibilidades (**a** , **b** o **c**), automáticamente la pagina le mostrara si la respuesta escogida es correcta o incorrecta, en un pequeño cuadro que aparecerá en la parte media derecha de la pagina (Ver figura 9). Si la

respuesta escogida es incorrecta aparecerá también dentro del cuadro una indicación escrita de la pagina donde se responde el cuestionamiento.

Existe también en la parte inferior izquierda un botón con la palabra " Clear ", el cual sirve para restaurar el test a su forma inicial. Esto se hace con el fin de darle la oportunidad al usuario de volver a seleccionar otra respuesta al cuestionamiento.

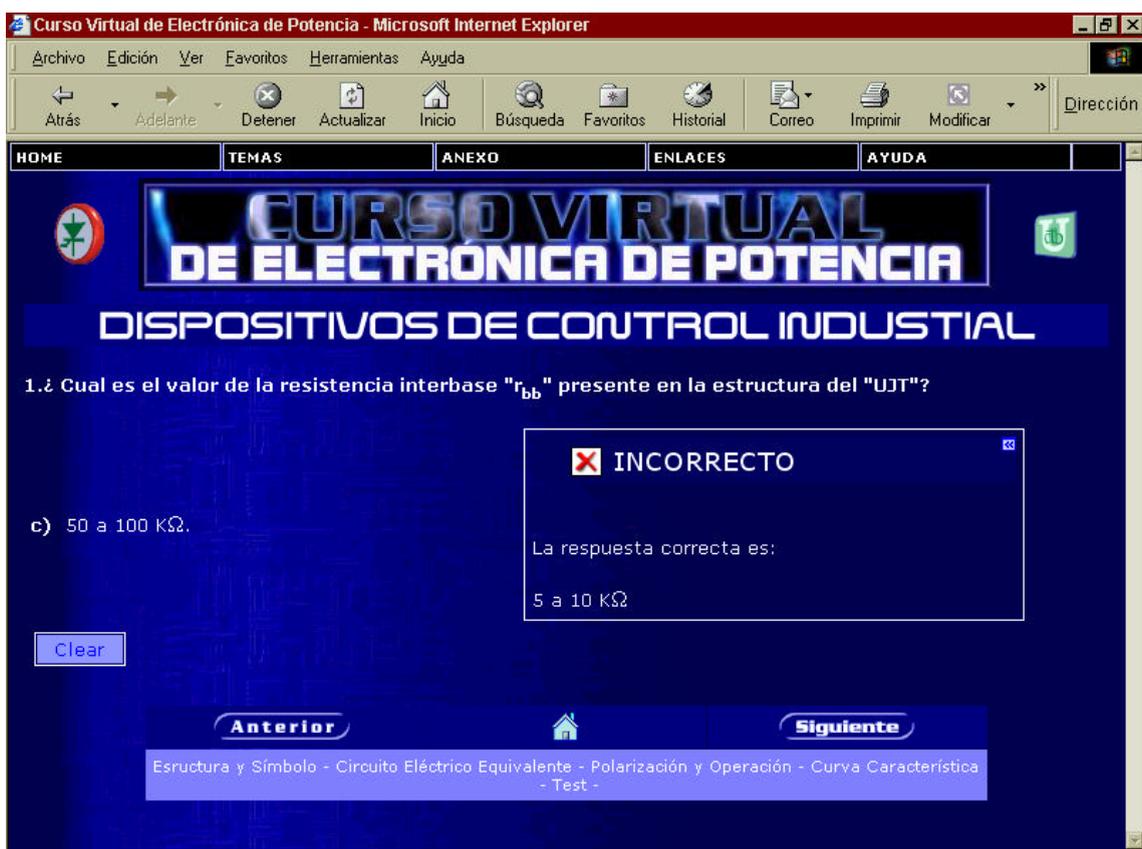


Figura 9. Segunda Pagina Tipo C:

4.4.4 Paginas tipo D.

Este tipo de paginas se componen de un archivo flash que presenta una mayor interactividad entre el usuario y el software. Fueron realizadas de esta forma, con el fin de lograr una mayor grado de comprensión de los usuarios hacia algunos temas a tratar en el curso virtual (Ver figura 10). Es muy fácil la identificación de este tipo de paginas debido a que están compuestas en esencia de un Montaje o Familia de curvas sin ninguna animación activa. La forma de interactuar con el archivo flash que compone la pagina, es situando el puntero del ratón sobre los dispositivos electrónicos (resistencias, capacitores, inductores, SCRs, etc...) y tensiones o corrientes que componen el montaje, para obtener una explicación concisa en forma de texto y/o grafica del comportamiento del objeto seleccionado. Esta explicación se plasma en una pequeña ventana que se despliega automáticamente en la pantalla.



Figura 10. Primera Pagina Tipo D.

En el caso de las familias de curvas, la forma de interactuar con el software se realiza de la misma forma que para el caso anterior, situando el puntero del ratón sobre un objeto de la gráfica se desplegara de forma automática en la pantalla una ventana con un texto explicativo. Lo que diferencia este caso del anterior son los objetos de selección que componen la grafica, se tienen objetos tales como los nombres de los ejes cartesianos donde se desarrolla la familia de curvas y los nombres de las diferentes curvas que componen la familia tal como lo muestra la figura 11.

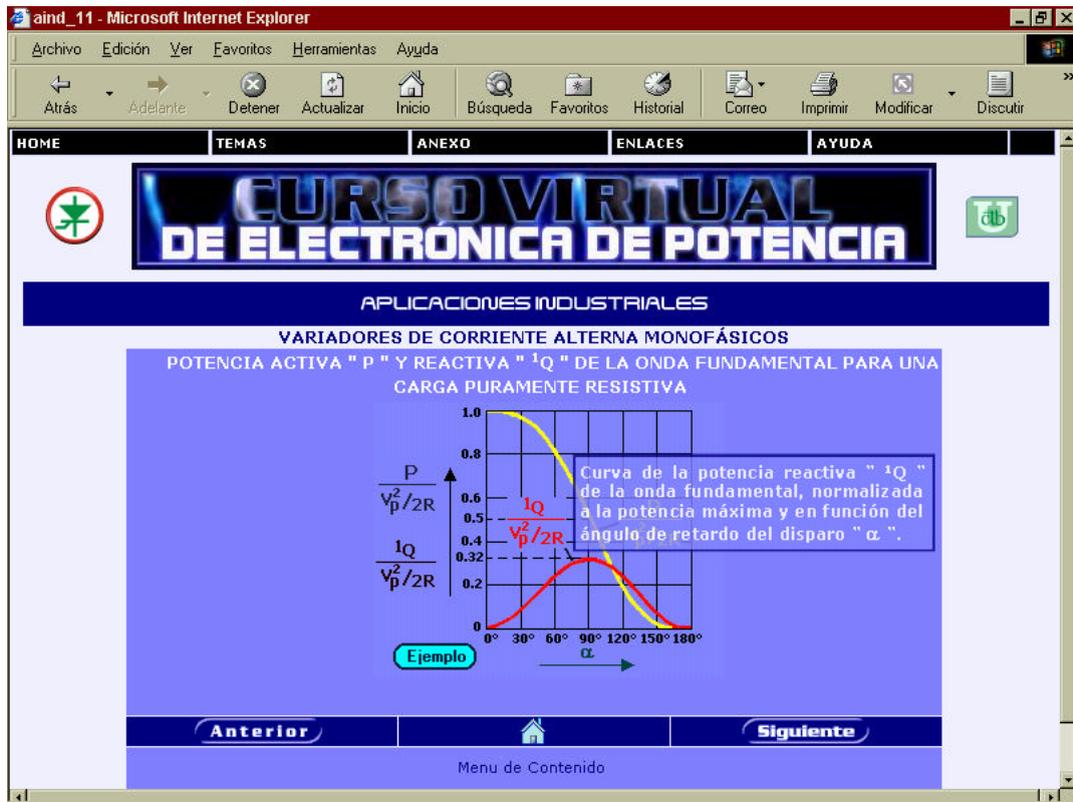


Figura 11. Segunda Pagina Tipo D.

En algunos casos se encontrara un botón de nombre " ejemplo " ubicado en la parte inferior izquierda del grafico, donde se mostrara un breve ejemplo relacionado con el manejo de la familia de curvas. (Ver figura 12).

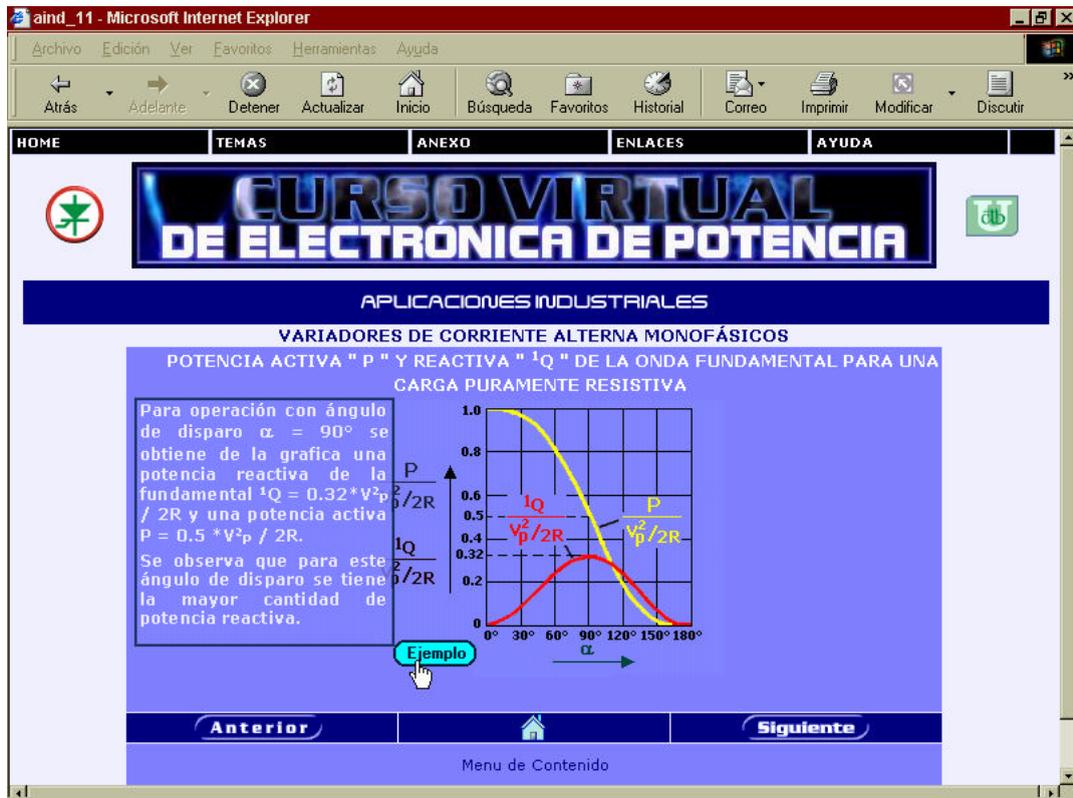


Figura 12. Tercera Pagina Tipo D.

4.4.5 Paginas tipo E.

Estas paginas están designadas para la simulación del curso virtual, se componen de un montaje, un osciloscopio y un panel de datos (Ver Figura 13). En el montaje se puede observar varios puntos parpadeantes de color azul, los cuales indican a los usuarios donde se encuentran las señales y datos a observar en el osciloscopio y en el panel respectivamente. También se hallan unos menú plegables a los

lados de las resistencias R6 y R4 para el montaje del taller del UJT y las resistencias R6 y R7 para el montaje del taller del PUT, estos menú le permiten a los usuarios alterar los valores de dichas resistencias según el diseño y de este modo palpar el comportamiento del circuito al someterse a dichos cambios. Para el funcionamiento de estas simulaciones, hay que oprimir el botón RUN presente en la parte inferior izquierda del osciloscopio. Se puede observar también otros dos botones a la derecha del anterior, los cuales permiten bajar al disco duro del PC los talleres de diseño en formato PDF y los archivos para simulación en el software CIRCUITMAKER en extensión ZIP.

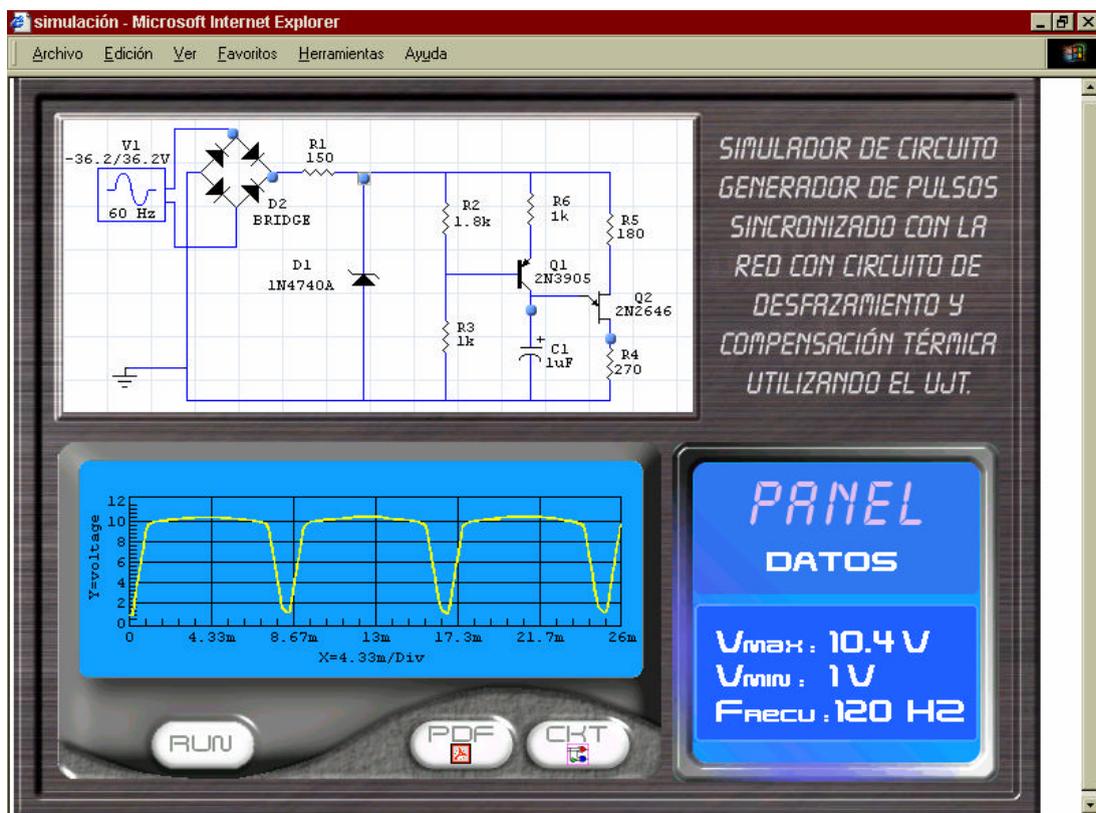


Figura 13. Pagina Tipo E.

4.5 Pagina Acerca De....

Esta pagina expresa los agradecimientos a las personas que influyeron en la realización del CURSO VIRTUAL DE ELECTRONICA DE POTENCIA. Aquí se encuentra los nombres de los autores y del Director del curso virtual. Cada uno de ellos tiene un acceso al correo web (e-mail) para consultas, opiniones e inquietudes. (Ver Figura 14).

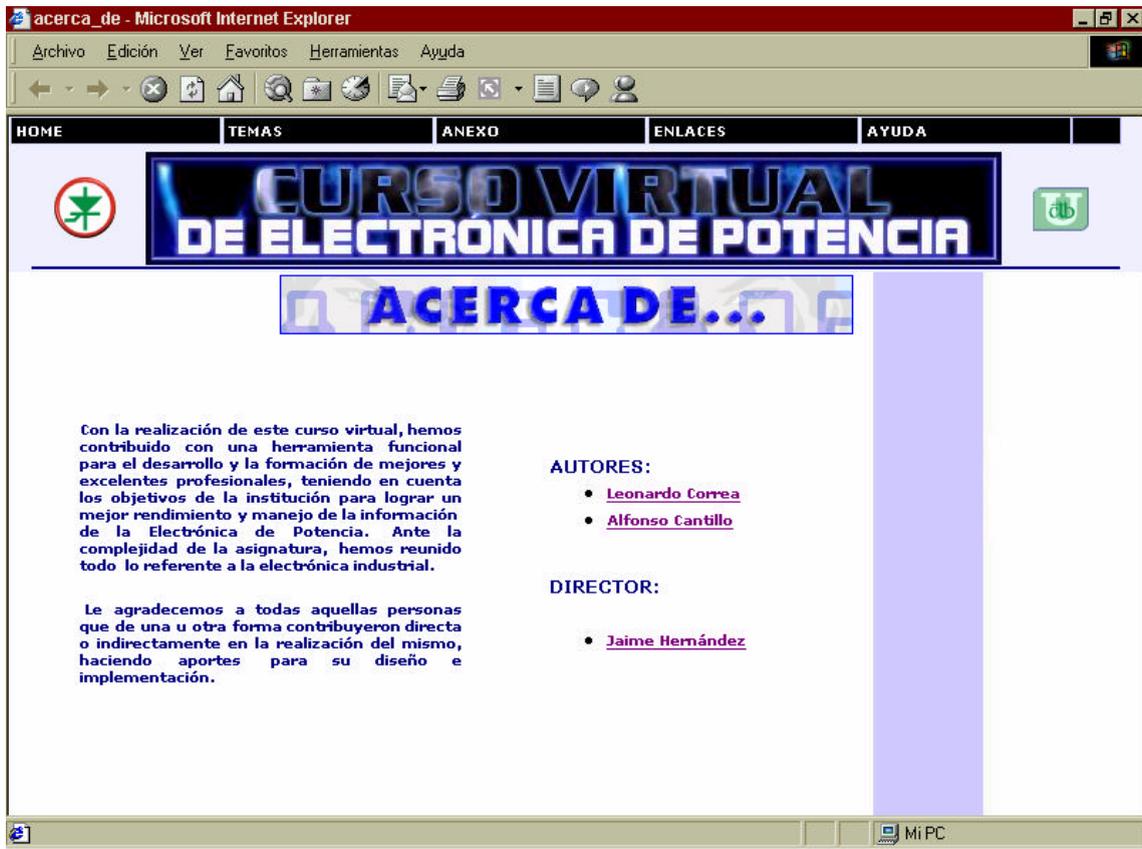


Figura 14. Pagina Acerca de...

