



TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

**1^{ER} CURSO
2º CUATRIMESTRE**



**RAFAEL REINA ACEDO
MICHAEL VICTORIO GARCÍA LORENZ
ROSA ANA SALAS MERINO
SILVIA PASCUAL
FERNANDO CASADO ORTIZ
PABLO ZUMEL VAQUERO**

MANUAL DE PRÁCTICAS

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA**



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID



Manual de Prácticas

TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

INGENIERÍA INFORMÁTICA

1^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre

REF: ATE/II/TC12/MPR/TC_05.DOC

Fecha: 29/3/05

Rafael Reina Acedo, Michael Victorio García Lorenz

Rosa Ana Salas Merino, Silvia Pascual

Fernando Casado, Pablo Zúmel Vaquero

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA**

Manual de Prácticas

TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES INGENIERÍA INFORMÁTICA 1^{er} Curso, 2^o Cuatrimestre

© Rafael Reina Acedo

© Michael Victorio García Lorenz

© Rosa Ana Salas Merino

© Silvia Pascual

© Fernando Casado

© Pablo Zúmel Vaquero

© Editorial: Liberfactory

C/ Sector embarcaciones 32 Tres Cantos

Tel: 0034 91 3117696 url: www.visionlibros.com

Liberfactory es marca registrada de Vision Netware S.L.

ISBN: 978-84-9949-003-8

Descargado de: www.visionlibros.com

Diseño base cubierta: Sonia Aragón

sonia@visionnet.es

Maquetación: Rosa Ana Salas Merino

Distribuye y produce:

Distribución de publicaciones C/ Magnolias 35 Bis, Local.

28029 Madrid.

Pedidos a: pedidos@visionnet.es

www.distribuciondigital.com

Reservados todos los derechos. Esta publicación no puede ser reproducida, ni registrada, sin el permiso previo por escrito de los titulares del copyright.



ÍNDICE

I. NORMAS GENERALES DEL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA.....	4
II. EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS	6
III. ORGANIZACIÓN, MEMORIAS Y EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES	7
<i>III.1 Organización</i>	<i>7</i>
<i>III.2 Memorias de prácticas</i>	<i>9</i>
III.2.1 Contenido de las memorias.....	9
<i>III.3 Evaluación de las prácticas.....</i>	<i>10</i>
IV. LISTA DE COMPONENTES	11
V. ESTUDIO PREVIO (MEMORIA)	12
VI. MANUAL BÁSICO DE MAX+PLUS II PARA SIMULACIÓN.....	16
<i>VI.1 Nombre del diseño (proyecto)</i>	<i>16</i>
<i>VI.2 Introducción del diseño en base a esquemas.....</i>	<i>16</i>
VI.2.1 Introducir los símbolos de los componentes lógicos	17
VI.2.2 Interconexión de componentes	17
VI.2.3 Comprobación de errores	18
VI.2.4 Diseño jerárquico.....	18
<i>VI.3 Simulación de un diseño.....</i>	<i>18</i>
VI.3.1 Creación de un fichero .snf (simulator netlist file).....	19
VI.3.2 Creación de un fichero .scf (simulator channel file).	19
VI.3.3 Proceso de simulación.	21
<i>VI.4 Cuadro Resumen de la utilización de MAX+PLUS II para simulación funcional.....</i>	<i>22</i>
VII. SÍNTESIS DEL CIRCUITO CON MAX+PLUS II	23
VIII. PLACA PARA FPGA MAX7000.....	27
<i>VIII.1 Descripción General</i>	<i>27</i>
<i>VIII.2 Componentes</i>	<i>27</i>
IX. PROGRAMACIÓN DE LA FPGA.....	29
<i>IX.1 Configuración de la placa</i>	<i>29</i>
<i>IX.2 Uso de MAX+PLUS II para programación</i>	<i>29</i>
<i>IX.3 Conexión de la placa al entrenador</i>	<i>30</i>
<i>IX.4 Cuadro Resumen de la Síntesis de circuitos y Programación de dispositivos con MAX+PLUS II.....</i>	<i>31</i>



X. PRÁCTICA 1	32
<i>X.1 Biestables</i>	32
<i>X.2 Desarrollo de la sesión de prácticas</i>	32
<i>X.3 Estado Prohibido</i>	35
XI. PRÁCTICA 2	37
<i>XI.1 SIMULACIÓN Y SINTESIS DE CIRCUITOS COMBINACIONALES</i>	37
XI.1.1 Exposición del problema a resolver	37
XI.1.2 Estudio previo	38
XI.1.3 Procedimiento durante la sesión de prácticas	38
XI.1.4 ESTUDIO PREVIO	40
XII. PRÁCTICA 3	44
<i>XII.1 Simulación y síntesis de circuitos secuenciales</i>	44
XII.1.1 Estudio previo	45
XII.1.2 Procedimiento durante la sesión de prácticas	45
XII.1.3 ESTUDIO PREVIO	47



I. NORMAS GENERALES DEL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

A menos que se indique lo contrario, la duración de cada sesión de prácticas de los Laboratorios de Electrónica es de 3 horas con un descanso de 10 minutos cada hora. Para facilitar la ordenación del material de prácticas, los descansos se acumularán al principio y al final de cada sesión. Por tanto, una sesión de prácticas típica queda dividida en tres periodos:

1. Primeros 15 minutos: Entrada de alumnos y préstamo del material necesario.
2. Dos horas y media para la realización de la práctica.
3. Últimos 15 minutos: Salida de alumnos y recogida del material prestado.

En el caso de que la sesión se desarrolle de 12 a 15 horas y los alumnos tengan clase a las 15 horas, se adelantará el horario anterior en 15 minutos, comenzando la entrada de alumnos y préstamo del material a las 11:45 horas. De esta forma la salida de alumnos comenzará a las 14:30 horas y los alumnos dispondrán de 30 minutos para comer.

Debido a la cantidad de alumnos que pasan por el Laboratorio de Electrónica a lo largo de un curso es conveniente seguir algunas normas generales que pasamos a enumerar.

Está totalmente prohibido:

1. Fumar en todo el recinto.
2. Introducir cualquier tipo de comida o bebida en el Laboratorio. El caso de la bebida es una cuestión, además de higiene, de seguridad. Un líquido derramado encima de cualquiera de los equipos puede dañarlos irreversiblemente, e incluso, declarar incendios.
3. Realizar otras actividades ajenas al trabajo específico que ha de desarrollar en el laboratorio.
4. Pasar a las zonas reservadas al personal del laboratorio.
5. Dañar deliberadamente alguno de los instrumentos de los que consta el equipamiento del laboratorio.
6. Sacar, aunque sólo sea de manera provisional, cualquier tipo de instrumentación o material propio del laboratorio fuera del mismo. Esta falta se considerará muy grave, poniéndose rápidamente en conocimiento de la Dirección de la Escuela para que tome las medidas oportunas.

Se recomienda observar las siguientes directrices siempre que se esté en el aula:

1. Procure utilizar un tono de voz adecuado. Sólo le tiene que escuchar su compañero y, en su caso, el profesor. El laboratorio es un aula de gran capacidad e, incluso,



puede haber gente de varias titulaciones a la vez. Procure no molestar al resto de sus compañeros.

2. Los profesores de prácticas están para ayudarle, no dude en llamarlos para que le resuelvan cualquier tipo de duda. No obstante, procure resolver los problemas usted mismo y no los llame a la mínima dificultad, ese es parte del aprendizaje.
3. Las horas de laboratorio están concebidas para realizar, comprobar los montajes y tomar las medidas oportunas. Todos los cálculos teóricos y estudios han de llevarse a cabo con anterioridad para entrar al laboratorio sabiendo lo que hay que hacer.
4. Para la realización de las prácticas puede ser necesario un instrumental, además del propio de cada puesto, que le será facilitado por el maestro de laboratorio previa entrega de un carné identificativo del alumno (carné de la escuela, D.N.I., carné de conducir,...). Este material se presta a cada grupo solamente durante las tres horas que dura el turno, teniendo que ser devuelto a la finalización del mismo. Tenga en cuenta que el material que se le da es apuntado junto con el puesto que ocupa y el turno. Si faltara algún material, el infractor sería rápidamente localizado tomándose las medidas oportunas. No preste su equipo a otro grupo de prácticas. El responsable de ese material es usted.
5. El objetivo que se persigue con las prácticas de laboratorio en el Área de Tecnología Electrónica es que usted adquiera una componente práctica en su formación como Ingeniero. La correcta observación de estas normas y recomendaciones hará que su estancia en el laboratorio sea más provechosa y se cumpla mejor dicho objetivo.



II. EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

1. Es requisito indispensable tener aprobadas las Prácticas de Laboratorio para poder aprobar la asignatura. Las notas de las Prácticas de Laboratorio se harán públicas con la suficiente antelación.
2. Para aprobar la asignatura es necesario aprobar tanto la parte teórica como las Prácticas de Laboratorio **de forma independiente**.
3. La nota de las Prácticas de Laboratorio contará para la nota final obtenida en la asignatura proporcionalmente al número de horas dedicadas a las mismas sobre el total de horas de la asignatura.
4. Los alumnos que suspendan las Prácticas de Laboratorio podrán presentarse al examen de Prácticas en convocatoria extraordinaria (Septiembre), el cual tendrá lugar con la suficiente antelación respecto al examen extraordinario de Teoría.
5. El aprobado en las Prácticas de Laboratorio se mantendrá durante el curso académico inmediatamente siguiente a aquel en el que se consiguió el aprobado. Si en este periodo, el alumno no obtiene el aprobado en el total de la asignatura, **deberá repetir las Prácticas de Laboratorio**.
6. **Todos los alumnos implicados** en cualquier intento de aprobar las Prácticas de Laboratorio mediante copia u otra forma similar serán automáticamente suspendidos. Esta norma se aplicará tanto a aquellos alumnos que intenten aprobar las Prácticas de Laboratorio utilizando medios ajenos al propio esfuerzo personal como a aquellos alumnos que faciliten dichos medios o ayuden a los anteriores.

Luis Hernández Corporales

Responsable del Laboratorio de Tecnología Electrónica



III. ORGANIZACIÓN, MEMORIAS Y EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA TECNOLOGIA DE COMPUTADORES

La asignatura de Tecnología de Computadores en el primer curso de Ingeniería Informática tiene como objetivo dar a conocer a los alumnos de esta especialidad, los conceptos de electrónica digital más importantes que en un futuro podrán utilizar en el desarrollo de su profesión. Además para afianzar los conceptos teóricos se realizarán un conjunto de prácticas de laboratorio, distribuidas en cuatro sesiones.

A través de la realización de estas prácticas se pretende que, a la par que se ejercitan los conceptos explicados en las clases de teoría, el alumno se inicie en el manejo de algunos de los componentes más comunes, aprendiendo a interpretar la información suministrada en los catálogos y manuales por los fabricantes.

Finalmente, se recomienda a los alumnos que pongan el máximo esfuerzo en el estudio previo de estas prácticas, dado que la única manera de entender suficientemente el funcionamiento de los dispositivos electrónicos es trabajando con ellos. En este sentido, la superación de las prácticas se considera imprescindible para aprobar la asignatura de Tecnología de Computadores.

III.1 Organización

1. Las prácticas se realizarán en grupos de dos o tres personas que se mantendrán invariables hasta el final del curso. A cada grupo le será asignado un puesto de laboratorio que deberá mantener hasta el final de las prácticas.
2. La asistencia a las sesiones de prácticas de laboratorio es de carácter obligatorio, por lo que la falta de asistencia debe ser justificada documentalmente en un plazo no superior a dos semanas desde que se produjo la ausencia.