

---

## CP - SISTEMAS DIGITALES

### PRÁCTICA N°12

#### 1. TEMA

IMPLEMENTACIÓN DE CIRCUITOS ASINCRÓNICOS DE N BITS CON VHDL.

#### 2. OBJETIVOS

- 2.1. Familiarizar al estudiante con el diseño de circuitos contadores asincrónicos.
- 2.2. Creación de contadores usando flip-flops y compuertas lógicas.
- 2.3. Crear contadores tipo ripple-clock mediante flip-flops y compuertas lógicas usando VHDL.

#### 3. TRABAJO PREPARATORIO

- 3.1. Crear el código en VHDL que permita emular el funcionamiento de un flip-flops JK 7476 y presente su simulación (utilice la arquitectura de VHDL que crea conveniente).
- 3.2. Realizar contadores tipo Ripple-Clock que se presenta en la siguiente tabla, armarlos en el simulador LogiSim/Proteus, además crear el código VHDL y la simulación en VHDL (utilizar la arquitectura estructural usando flip-flops JK y compuertas lógicas).

Día	Módulo	
Lunes	30	Ascendente
Martes	14	Descendente
Miércoles	27	Ascendente
Jueves	12	Descendente
Viernes	25	Ascendente

- 3.3. Crear el código en VHDL que permita emular el funcionamiento de los circuitos integrados 7490, 7492 y presente su simulación (utilice la arquitectura de VHDL que crea conveniente).
- 3.4. Crear el código de un contador asincrónico ascendente módulo especificado en la Tabla, utilizando arquitectura estructural y flujo de datos el base a las entidades creadas de las compuertas lógicas 7490/7492 creadas en el numeral 3.3.

Día	Módulo
Lunes	542
Martes	384
Miércoles	762
Jueves	817
Viernes	574

## 4. EQUIPO Y MATERIALES

- Materiales del Laboratorio: (Estos materiales y equipos se proveen por el laboratorio)
  - Computadora
  - Software de simulación VHDL Quartus
  - Tarjeta de desarrollo RZ-EasyFPGA Cyclone IV
  
- Cada grupo debe traer:
  - 1 Protoboard
  - Cables para protoboard
  - Leds
  - Dip switch
  - Demás elementos para armar los circuitos pedidos en el punto 3.2, 3.4.

## 5. PROCEDIMIENTO

5.1. Implementar dos de los diseños correspondientes a los ítems 3.2, y 3.4 del trabajo preparatorio en la tarjeta de desarrollo, traer los elementos necesarios para ello.

## 6. INFORME

6.1. Crear el código en VHDL que permita emular el funcionamiento de un flip-flops D 7474 y presente su simulación (utilice la arquitectura de VHDL que crea conveniente).

6.2. Utilizando flip – flops tipo J -K, diseñar un contador asíncrono módulo 167, con control ascendente – descendente y control de arranque y detención. Presente su diseño simulado en paquete computacional LogicSim/Proteus.

6.3. Conclusiones.

6.4. Recomendaciones.

## 7. REFERENCIAS

[1] TOCCI/WIDMER/MOSS. “Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones”. Prentice Hall. 10ma. Edición. 2007.

[2] NOVILLO CARLOS A., "Sistemas Digitales" Quito, Escuela Politécnica Nacional, 2010.

[3] MAXIMEZ DAVID, “VHDL El arte de programar sistemas digitales”, Editorial Continental, 2002.

**Elaborado por:** Víctor Reyes

**Revisado por:** Ing. Ramiro Morejon, MSc./ Jefe de Laboratorio