



Laboratorio de Electrónica Digital I  
 Sesión 6

| Hora | PE  | NL | Mat     | Apellidos       | Nombre       |
|------|-----|----|---------|-----------------|--------------|
| JM1  | IMC | 10 | 2026516 | Martínez Chávez | Diego Andrés |

**Diseño de sistemas combinacionales**

**Propósito:** Comprensión, análisis y aplicación del método de Diseño de sistemas combinacionales, mediante el diseño, la simulación y construcción de un prototipo.

**Método del diseño combinacional con HDL**

- 1.- Especificar el sistema.
- 2.- Determinar entradas y salidas (Diagrama de Bloques).

3.- Trasladar el comportamiento a una tabla de verdad.

Representar la ecuación en sus formas canónicas SOP  $\Sigma$  y POS  $\Pi$

4.- Ecuaciones Mínimas

**Código  
ABEL-HDL**

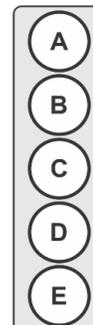
5.- Simulación.

6.- Construcción del prototipo

**1.- Especificar el sistema Problema propuesto:**

Diseñe, realice la simulación y construya un prototipo de un sistema electrónico digital binario para un proceso industrial, el cual debe monitorear cinco variables de entrada: A, B, C, D y E. Estas variables poseen un comportamiento binario, es decir, pueden adoptar únicamente los valores de 1 o 0.

El sistema estará diseñado para incluir una salida S de tal manera que cumpla con la siguiente condición:



Debe detectar cuando exactamente dos o tres de las cinco variables de entrada tomen el valor de 1, señalizando este evento con  $S=0$ . Para cualquier otra combinación de valores de entrada, la salida S deberá ser igual a 1.

**2.- Determinar entradas y salidas** (Dibujo del Diagrama de Bloques).

### 3.- Trasladar el comportamiento del sistema a una Tabla de verdad

| m  | J | A1 | A0 | B1 | B0 | GA | GB |
|----|---|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  |    |    |
| 1  | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  |    |    |
| 2  | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  |    |    |
| 3  | 0 | 0  | 0  | 1  | 1  |    |    |
| 4  | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  |    |    |
| 5  | 0 | 0  | 1  | 0  | 1  |    |    |
| 6  | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  |    |    |
| 7  | 0 | 0  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 8  | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  |    |    |
| 9  | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  |    |    |
| 10 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  |    |    |
| 11 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  |    |    |
| 12 | 0 | 1  | 1  | 0  | 0  |    |    |
| 13 | 0 | 1  | 1  | 0  | 1  |    |    |
| 14 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  |    |    |
| 15 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 16 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  |    |    |
| 17 | 1 | 0  | 0  | 0  | 1  |    |    |
| 18 | 1 | 0  | 0  | 1  | 0  |    |    |
| 19 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  |    |    |
| 20 | 1 | 0  | 1  | 0  | 0  |    |    |
| 21 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  |    |    |
| 22 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  |    |    |
| 23 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  |    |    |
| 24 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  |    |    |
| 25 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  |    |    |
| 26 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  |    |    |
| 27 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  |    |    |
| 28 | 1 | 1  | 1  | 0  | 0  |    |    |
| 29 | 1 | 1  | 1  | 0  | 1  |    |    |
| 30 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  |    |    |
| 31 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    |

#### Formas canónicas

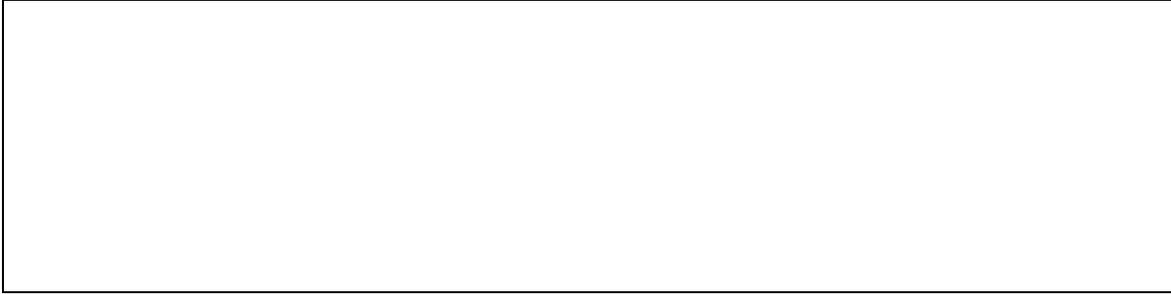
|                              |          | No de Combinaciones |     |   |
|------------------------------|----------|---------------------|-----|---|
| $GA_{(J, A1, A0, B1, B0)} =$ | $\Sigma$ |                     | SOP | 1 |
| $GB_{(J, A1, A0, B1, B0)} =$ | $\Sigma$ |                     | SOP | 1 |
| $GA_{(J, A1, A0, B1, B0)} =$ | $\Pi$    |                     | POS | 0 |
| $GB_{(J, A1, A0, B1, B0)} =$ | $\Pi$    |                     | POS | 0 |

#### 4.- Ecuaciones Mínimas usando LogicAid

|                              |  | Input | Gates |
|------------------------------|--|-------|-------|
| $GA_{(J, A1, A0, B1, B0)} =$ |  |       |       |
| $GB_{(J, A1, A0, B1, B0)} =$ |  |       |       |

Código ABEL-HDL Ecuaciones Mínimas o Tabla de verdad, incluyendo Test\_vectors

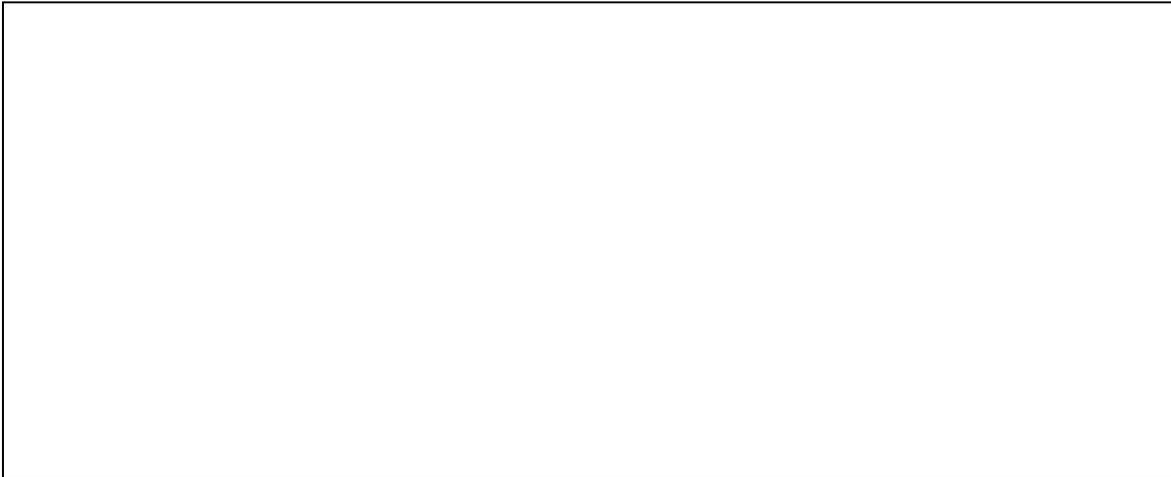
**Imagen de la simulación Test\_vectors**



**Distribución de terminales PIN OUT**



**Imagen del diagrama esquemático en PROTEUS**



**Foto del prototipo armado**



Para la realización de este proyecto formativo se te recomienda consultar los videos siguientes

|     |   |   |
|-----|---|---|
| DC1 | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HgHd7P8XYRs&amp;t=205s">https://www.youtube.com/watch?v=HgHd7P8XYRs&amp;t=205s</a> |  |
| 2   | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=klSqs3H4ADA&amp;t=17s">https://www.youtube.com/watch?v=klSqs3H4ADA&amp;t=17s</a>   |  |
| DC3 | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ym4stKMx_5Y&amp;t=6s">https://www.youtube.com/watch?v=ym4stKMx_5Y&amp;t=6s</a>     |  |

### Reporte sesión 6 (lista de Cotejo, Check List)

|    |   |
|----|---|
| 1  | Portada con datos completos.  |
| 2  | Redacción del problema propuesto  |
| 3. | Diagrama de Bloques   |
| 4  | Tabla de verdad   |
| 5  | Las ecuaciones SOP y POS en la forma Canónica   |
| 6  | Ecuaciones mínimas indicando el numero de entradas y el numero de compuertas                  |
| 7  | El código ABEL-HDL Truth_Table o Ecuaciones incluyendo el test_vectors en el mismo código.    |
| 8  | Imagen de la simulación (Test Vectors).   |
| 9  | Las ecuaciones mínimas del archivo reporte (RPT).   |
| 10 | La distribución de terminales (Pin Out) del archivo reporte (RPT).                            |
| 11 | Imagen de la simulación del Test_vectors  |
| 8  | Imagen del circuito en PROTEUS (usando como entradas y salidas botones, resistencias y Led's) |
| 9  | Foto del prototipo  |
| 10 | Conclusiones  |
| 11 | Recomendaciones   |

**Subir los archivos entregables a Google classroom, antes de la fecha solicitada**

|  |            |            |            |                  |                |
|--|------------|------------|------------|------------------|----------------|
| <b>Archivos entregables en Zip o RAR</b> | <b>PDF</b> | <b>ABL</b> | <b>JED</b> | <b>Animación</b> | <b>PROTEUS</b> |
|--|------------|------------|------------|------------------|----------------|

Una vez cumplido lo anterior es necesario agendar y efectuar la entrevista presencial para presentar el prototipo funcionando correctamente, así como explicar los procedimientos y resultados obtenidos en forma oral y escrita.

**“Una mente adaptativa tiene una mejor capacidad de aprendizaje”.**

*Pearl Zhu*