



## Proyecto No. 1

### Tipo

### Individual

### Valor del trabajo en la nota

Este trabajo en todas sus partes constituye un 1.5% de la nota final

### OBJETIVO

Aplicar los conocimientos adquiridos en lógica combinatorial para la simplificación de circuitos y desarrollo de estos utilizando el programa Digital Works 3.0.5.

### DESARROLLO

A usted se le ha contratado para diseñar un sistema de monitoreo y control para una planta de tratamiento de aguas residuales con el objetivo de garantizar un proceso eficiente de tratamiento y asegurar la detección temprana de condiciones anormales. El sistema utilizará diferentes sensores para monitorear variables clave y controlará dispositivos para garantizar el funcionamiento adecuado de la planta de tratamiento.

En este proyecto, se utilizarán 4 sensores (variables) para el monitoreo y control. Estas variables estarán conectadas a 5 salidas (dispositivos de control) que permitirán realizar distintas acciones con el propósito de garantizar el funcionamiento adecuado de la planta de tratamiento. Las salidas deben ser representadas con luces de tipo led para indicar dichas acciones.

A continuación, se detalla el uso de los sensores (variables) y los dispositivos de control (salidas) dependiendo de los eventos que ocurran:

Sensores (variables que deben colocarse en este mismo orden):

- 1- Sensor de nivel de agua cruda (AC): Indica los niveles de agua cruda que contiene la planta de tratamiento.
- 2- Sensor de nivel de agua tratada (AT): Indica los niveles de agua tratada que contiene la planta de tratamiento.

- 3- Sensor de pH (PH): mide los niveles de pH (acidez) del agua tratada.
- 4- Sensor de turbidez (TZ): indica los niveles de turbidez del agua tratada.

Dispositivos de control (salidas):

- 1. Bomba de Entrada de agua cruda (BE): Controla el ingreso del agua cruda hacia la planta de tratamiento. Este indicador deberá ser representado por un led de color azul.
- 2. Bomba de Salida de agua tratada (BS): Controla la salida del agua tratada de la planta de tratamiento con el fin de mantener un nivel adecuado. Este indicador deberá ser representado por un led de color verde.
- 3. Sistema de Ajuste de pH (APH): Controla los niveles de pH del agua tratada con el fin de mantener un nivel adecuado para el tratamiento del agua. Este indicador deberá ser representado por un led de color amarillo.
- 4. Sistema de Limpieza de Filtros (LF): Controla el grado de turbidez del agua tratada activando la limpieza de los filtros de la planta de tratamiento. Este indicador deberá ser representado por un led de color anaranjado.
- 5. Sistema de Registro de Eventos anormales (RE): Permite el registro y monitoreo de los datos para ciertos eventos anormales que ocurren en la planta de tratamiento. Este indicador deberá ser representado por un led de color rojo.

Consideraciones para el control:

- a. Si el nivel de agua cruda es bajo, se activa la bomba de entrada (BE) para garantizar un suministro adecuado de agua cruda a la planta.
- b. Si el nivel de agua tratada alcanza un umbral máximo (alto), se activa la bomba de salida (BS) para evitar desbordamientos.
- c. Si el nivel de pH está fuera del rango óptimo (nivel bajo), se activa el sistema de ajuste de pH (APH).
- d. Si la turbidez del agua es alta, se activa el sistema de limpieza de filtros (LF) para garantizar la eficiencia del tratamiento.
- e. Si el nivel de agua tratada es alto y al mismo tiempo el nivel de pH es alto, se debe ajustar los niveles de acidez utilizando el sistema de ajuste de pH (APH).

- f. Para este mismo evento anterior, también se debe registrar y monitorear el evento anormal (RE) para su análisis posterior, pudiera indicar que el sistema de nivelación de pH no está funcionando adecuadamente.
- g. Si el nivel de agua tratada es bajo y los niveles de turbidez son altos, se debe registrar y monitorear el evento anormal (RE) para su análisis posterior, pudiera indicar que el sistema de filtros de la planta no está funcionando adecuadamente.

La solución debe contener:

- a- Tabla de verdad con los dieciséis estados y los 5 valores correspondientes a cada una de las condiciones que determina el comportamiento del circuito, que corresponderán cada uno a un led.
- b- Mapas de Karnaugh para la simplificación de las ecuaciones de cada led, la indicación de las agrupaciones establecidas para la simplificación y la explicación del término resultante de cada agrupación.
- c- Ecuaciones simplificadas para cada led.
- d- El Circuito generado en Digital Works debe cumplir con lo siguiente:
  - i. Cada led debe estar debidamente etiquetado utilizando la opción de “Annotation” y todos deben de estar alineados horizontalmente, para una fácil visualización. Para etiquetar cada led, se debe tomar en cuenta las siglas de las acciones, por ejemplo, el led que indica la acción de Bomba de Salida debe llamarse “BS” y así con los demás indicadores deben ser etiquetados debidamente según su acción.
  - ii. Cada led debe de estar agregado en el “Logic History”.
  - iii. Para la generación de los datos de las variables, se utilizarán generadores de secuencia (“Sequence Generator”), y dichas entradas serán compartidas por todas las ecuaciones. Cada una de estas variables deben estar agregadas en el “Logic History”.
  - iv. Solo puede existir una entrada de generador de secuencia para cada variable.

## ENTREGABLES

La solución del ejercicio debe incluir dos archivos:

- El documento con la solución del proyecto. El cual debe incluir la explicación de los pasos realizados para obtener las ecuaciones simplificadas por medio de los Mapas de Karnaugh y el resultado de cada agrupación de términos.
- El archivo con extensión .DWM generado por Digital Works, correspondiente al circuito.
- Si la plataforma solo permite un archivo, se generará un archivo comprimido (.ZIP) con los dos archivos.

## MATRIZ DE EVALUACIÓN

Rubo por calificar	Detalle	Porcentaje
<b>Documento con la solución del proyecto</b>		<b>60%</b>
Portada	1%	
Índice	1%	
Introducción (No menos de ¼ de página)	5%	
Marco Teórico	10%	
Desarrollo		
Tabla de verdad	12%	
Mapas de Karnaugh	15%	
Explicación de la agrupación de términos adyacentes y su resultado	10%	
Conclusión (No menos de ¾ de página)	5%	
Bibliografía en formato APA	1%	
<b>Circuito en Digital Works de la ecuación simplificada</b>		<b>40%</b>
Utiliza un solo generador de secuencia para cada variable	4%	
Establece correctamente los valores de cada generador de secuencia	4%	
Alineación horizontal de los leds	5%	
Cada variable de entrada y de salida se incluyen en el Logic History	3%	
Cada Led posee su anotación correspondiente	4%	
El circuito corresponde a la solución correcta	20%	
<b>TOTAL :</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>