

## UNIDAD 4: METODOS DE MEDICIÓN DE NIVEL.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>El alumno deberá investigar qué método de medición de nivel se aplicará en función del proceso.</p> <p>Comprender el principio de funcionamiento y la forma de instalación de los instrumentos medidores de nivel en la industria.</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Investigar los tipos de medidores de nivel y sus características para ser utilizados en la instrumentación industrial.</li><li>2. Exponer los principios de operación de los medidores de nivel por presión diferencial y electrónica.</li><li>3. Analizar y seleccionar el tipo de elemento primario para respecto al proceso industrial a monitorear.</li><li>4. Aplicar técnicas de caracterización de Transmisores de nivel y su implementación en un proceso.</li><li>5. Realizar un cuadro sinóptico para la selección de los medidores de nivel.</li></ol>

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Instrumentación Industrial  
7ª. Edición. Antonio Creus Sole.  
Edit. Alfaomega-marcombo.
2. Instrumentos para Medición y Control  
W. G. Holzbock.  
Edit. C.E.C.A.A.
3. Instrumentación industrial  
Harold e Soisson.  
Edit. Limusa.
4. Manual de instrumentación aplicada.  
Douglas M Considine / Ross.  
Edit. Mc Graw hill.
5. Instrumentation for Process Measurement and Control  
Norman a Anderson.  
Edit. Foxboro.
6. Manual del fabricante.
7. Apuntes del Instituto Mexicano del Petróleo.
8. Manuales de Lab Volt.

## 12. PRACTICAS PROPUESTAS

1. Calibración de transmisor de presión capacitivo.
2. Operación de un Sistema con Bourdón tipo "C".
3. Obtener la gráfica de la curva característica de un termopar.
4. Medición de temperatura usando un circuito integrado (LM 335)
5. Medición de caudal usando un tubo Véntur.
6. Transmisión del valor de caudal mediante una dp Cell.
7. Medición de nivel por burbujeo.
8. Medidor magnético de caudal
9. Adquisición y análisis de datos en LabVIEW.

## 1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Control de procesos</b>
Carrera:	<b>Ingeniería Electrónica</b>
Clave de la asignatura:	<b>INF-1202</b>
SATCA:	<b>2-2-6</b>

## 2. PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Este programa surge de la necesidad de actualizar al egresado en las últimas tecnologías aplicadas en el control de los procesos industriales, así como lograr las competencias a desarrollar por los futuros ingenieros.

Dada la característica de la asignatura, se analizan los componentes de un sistema de control en la instrumentación industrial, el cual se compone de sistemas de medición, registro y control de las principales variables de aplicación en la industria de procesos, tales como temperatura, presión, caudal, nivel, etc. Se consideran los conceptos generales incluyendo los estándares que norman la aplicación de la instrumentación en la industria. También, se fundamenta el comportamiento de los elementos primarios de medición, transmisores de variables, elementos finales de control y controladores para su aplicación en los sistemas de la instrumentación industrial.

Esta asignatura forma parte de las últimas materias de la especialidad en el módulo de Instrumentación y automatización industrial, por lo tanto se debe impartir en las materias de los últimos semestres de la carrera junto con las demás materias de la especialidad en las cuales se desarrollan aplicaciones para la solución de problemas en la industria, que requieren el diseño y construcción de sistemas de medición y control de las variables industriales.

### **Intención didáctica.**

El temario está organizado en cinco unidades, y en la primera unidad se analizan los conceptos de los sistemas de control automático tomando en cuenta la representación de los diagramas de procesos, la terminología usada en la industria, así como los conceptos básicos de uso más común en los procesos, en la segunda unidad se tiene como objetivo principal el análisis de los diferentes modos de control, tales como el control ON OFF, el proporcional, el integral y el derivativo. Posteriormente, se analizan los procesos industriales en donde intervienen múltiples variables tales como los sistemas de control en cascada, de relación y anticipativo.

Se propone una actividad integradora, que permita aplicar los conceptos estudiados en las materias anteriores. Se propone desarrollar un proyecto final donde se sintetice tanto

el conocimiento previo como los conocimientos y competencias adquiridas en esta asignatura para la medición, el registro y el control supervisorio de un proceso industrial. Esto permite concluir la asignatura mostrando lo útil que es dentro de la instrumentación industrial.

### 3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### **Competencias específicas:**

- El alumno deberá saber seleccionar el tipo de instrumento más adecuado al tipo de proceso a aplicar.
- Comprender el principio de operación de los diferentes instrumentos para medir las variables de procesos industriales así como conocer las diferentes maneras de instalarlos en el proceso.

#### **Competencias genéricas:**

##### Competencias Instrumentales

- Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
- Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
- Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
- Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.

##### Competencias Interpersonales

- Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.
- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
- Compromiso ético

##### Competencias Sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Conocimiento de culturas y costumbres de otros países</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>• Preocupación por la calidad</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**4. HISTORIA DEL PROGRAMA**

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
Instituto Tecnológico de Orizaba Enero 2011	M.C. Oscar Romero de la Trinidad. M.C. José Erasmo Galicia López. Ing. Miguel Santamaría Martínez.	

**5. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A DESARROLLAR EN EL CURSO)**

El alumno aplicara la teoría de control automático en la síntesis y/o análisis de los sistemas de control, para caracterizar y especificar componentes del hardware y software disponible para implementar estrategias de control

**6. COMPETENCIAS PREVIAS**

El alumno deberá tener las competencias necesarias para seleccionar, aplicar, calibrar y operar los instrumentos de medición y control empleados en los procesos industriales, así como las habilidades para la sintonización de los controladores PID.

## 7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción al control automático	1.1. Terminología en el diagrama a bloques 1.2. Elementos básicos de un sistema de control. 1.3. Características de los procesos: resistencia, capacitancia, tiempo muerto, constante de tiempo, cambios de carga
2	Modos de control	2.1. Control ON – OFF. 2.2. Control proporcional. 2.3. Control Proporcional–Integral. 2.4. Control Proporcional–integral–Derivativo.
3	Procesos multivariables	3.1. Control cascada. 3.2. Control de relación. 3.3. Control anticipativo. 3.4. Control selectivo
4	Aplicaciones en procesos industriales	4.1. Intercambiadores de calor. 4.2. Calderas. 4.3. Columnas de destilación. 4.4. Evaporadores y secadores. 4.5. Centrales eléctricas.
5	Proyecto final	

## 8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El maestro:

- Hará exposición verbal, auxiliado de materiales didácticos de apoyo haciendo uso de modelos didácticos.
- Propondrá la realización del análisis del tema motivando la participación del grupo.
- Propondrá como trabajo final la elaboración de un prototipo didáctico en el que aplique los conocimientos adquiridos durante la carrera.

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exposición de temas frente a grupo.
- Trabajos de investigación.
- Tareas.
- Participación en clase.
- Examen escrito.
- Proyecto final.

## 10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad.-1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL AUTOMÁTICO.

Objetivo Educativo.	Actividades de aprendizaje
<b>EL ESTUDIANTE COMPRENDERÁ LA TERMINOLOGÍA DE LOS DISPOSITIVOS USADOS EN LOS LAZOS DE CONTROL DE PROCESOS.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Buscar y seleccionar información general de los diagramas a bloques.</i></li><li>- <i>Identificar las características de los procesos.</i></li><li>- <i>Comparar las características de los diferentes procesos.</i></li><li>- <i>Analizar y diseñar diagramas a bloques.</i></li><li>- <i>Realizar la simulación de los Diagramas a bloques analizados y/o diseñados.</i></li></ul>

### Unidad.-2. MODOS DE CONTROL.

Objetivo Educativo.	Actividades de aprendizaje
<b>IDENTIFICAR Y SELECCIONAR EL MODO DE CONTROL DE ACUERDO AL TIPO DE PROCESO Y A LA VARIABLE CONTROLADA.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Buscar y seleccionar información general de los modos de control.</i></li><li>- <i>Comparar parámetros y características de modos de control.</i></li><li>- <i>Analizar y diseñar modos de control con amplificadores operacionales y microcontroladores.</i></li><li>- <i>Realizar la simulación de los Modos de control analizados y/o diseñados.</i></li></ul>

### Unidad.-3. PROCESOS MULTIVARIABLES

Objetivo Educativo.	Actividades de aprendizaje
<b>DETERMINAR EN QUÉ TIPOS DE PROCESOS SE REQUIERE LA MEDICIÓN Y EL CONTROL DE DOS O MÁS VARIABLES.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Buscar y seleccionar información de los diferentes procesos multivariantes.</i></li><li>- <i>Determinar características de los procesos multivariantes.</i></li><li>- <i>Identificar, diseñar y construir procesos multivariantes utilizando la simbología de instrumentación de acuerdo a la norma ISA-S5.1</i></li></ul>