


## ASIGNATURA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

|   |   |
|---|---|
| <b>1. Competencias</b>                          | Implementar sistemas de medición y control bajo los estándares establecidos, para el correcto funcionamiento de los procesos industriales.  |
| <b>2. Cuatrimestre</b>                          | Cuarto  |
| <b>3. Horas Teóricas</b>                        | 18  |
| <b>4. Horas Prácticas</b>                       | 42  |
| <b>5. Horas Totales</b>                         | 60  |
| <b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b> | 4   |
| <b>7. Objetivo de aprendizaje</b>               | El alumno verificará la operación, así como los procedimientos de calibración y ajuste de los instrumentos de medición, considerando las unidades utilizadas, para la medición de las variables de proceso. |

| Unidades de Aprendizaje                            | Horas     |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|
|  | Teóricas  | Prácticas | Totales   |
| <b>I. Sistemas de unidades, leyes y teoremas</b>   | 4         | 8         | 12        |
| <b>II. Metrología</b>                              | 4         | 10        | 14        |
| <b>III. Variables de proceso</b>                   | 7         | 17        | 24        |
| <b>IV. Calibración de instrumentos de medición</b> | 3         | 7         | 10        |
| <b>Totales</b>                                     | <b>18</b> | <b>42</b> | <b>60</b> |


|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>I. Sistemas de unidades, leyes y teoremas</b>   |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 4  |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 8  |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 12   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno demostrará las leyes y teoremas físicos establecidos, basados en la interpretación de las unidades de Sistema Internacional y sus conversiones, para el uso de los instrumentos de medición. |


| Temas                               | Saber  | Saber hacer   | Ser  |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Sistemas de Unidades                | Describir los sistemas de unidades (Sistema Internacional de Unidades y Sistema Inglés), así como las variables de proceso (presión, flujo, temperatura y nivel) y las unidades de medida asociadas. | Representar las variables de proceso en los Sistemas de Unidades (Sistema Internacional de Unidades y Sistema Inglés) de acuerdo al proceso aplicado. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |
| Conversión de unidades              | Identificar las diferentes unidades y la conversión entre los sistemas.  | Realizar conversiones de unidades entre los diferentes sistemas de medida.  | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Analítico<br>Trabajo en equipo                           |
| Ley de Gauss y Ley de Pascal        | Describir la Ley de Gauss y Ley de Pascal.   | Demostrar la ley de gauss y Ley de Pascal en el uso y medición de variables de proceso.   | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Analítico<br>Trabajo en equipo                           |
| Teorema de Bernoulli y Ley de Boyle | Describir el teorema de Bernoulli y la Ley Boyle.  | Demostrar el teorema de Bernoulli y Ley de Boyle en el uso y medición de variables de proceso.  | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Analítico<br>Trabajo en equipo.                          |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje   | Instrumentos y tipos de reactivos                     |
|---|--|---|
| <p>A partir del planteamiento de un problema de variables de proceso, elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ejercicios de conversión de unidades entre el sistema inglés y el sistema internacional</li><li>- Aplicaciones de leyes físicas establecidas en el funcionamiento de los instrumentos de medición</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los diferentes sistemas de unidades</li><li>2. Relacionar los diferentes sistemas de unidades</li><li>3. Analizar los principios físicos relacionados con las variables de procesos</li><li>4. Comprender las Leyes de Gauss, Boyle y Pascal, así como el teorema de Bernoulli</li><li>5. Determinar el tipo de conversión a realizar</li></ol> | <p>Ejercicios prácticos<br/>Lista de verificación</p> |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |


# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza  | Medios y materiales didácticos                       |
|--|--|
| Prácticas de laboratorio<br>Solución de problemas<br>Equipos colaborativos | Pintarrón<br>Proyector de video<br>Equipo de cómputo |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
|      | X                    |         |


|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|   |  |
|---|--|
| <b>1.Unidad de aprendizaje</b>                | <b>II. Metrología</b>  |
| <b>2.Horas Teóricas</b>                       | 4  |
| <b>3.Horas Prácticas</b>                      | 10   |
| <b>4.Horas Totales</b>                        | 14   |
| <b>5.Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno elaborará diagramas de instrumentación, de acuerdo a la normatividad vigente, para el uso de los instrumentos de medición. |


| Temas  | Saber   | Saber hacer   | Ser  |
|--|---|---|--|
| Conceptos básicos de Metrología                | Describir los conceptos básicos de metrología (alcance de medición, intervalo, error, incertidumbre de medición, exactitud, precisión, sensibilidad, repetibilidad, reproducibilidad e histéresis). | Verificar los conceptos básicos de metrología (alcance de medición, intervalo, error, incertidumbre de medición, exactitud, precisión, sensibilidad, repetibilidad, reproducibilidad e histéresis) mediante el uso de un instrumento de medición. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |
| Normatividad metrológica (ISO, ANSI, IEC, NOM) | Describir las normas ISO, ANSI, IEC, NOM.   | Verificar las diferentes normatividades metrológicas (ISO, ANSI, IEC, NOM) en los procesos de medición.   | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |
| Simbología y diagramas de instrumentos         | Identificar los símbolos y diagramas de los instrumentos de medida, según normatividad.   | Representar instrumentos de medida mediante el uso de símbolos.   | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos            |
|---|---|--|
| Elaborará un diagrama de instrumentación donde se representen los instrumentos de medición, de acuerdo a una norma vigente. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los conceptos básicos de metrología</li><li>2. Analizar la normatividad metrológica</li><li>3. Identificar la simbología para realizar diagramas de instrumentos</li></ol> | Ejecución de tareas<br>Lista de verificación |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |


# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza  | Medios y materiales didácticos                       |
|--|--|
| Prácticas de laboratorio<br>Solución de problemas<br>Equipos colaborativos | Pintarrón<br>Proyector de video<br>Equipo de cómputo |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
|      | X                    |         |


|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>III. Variables de proceso</b>   |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 7  |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 17   |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 24   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno seleccionará los instrumentos de acuerdo a las variables de procesos a utilizar, para la medición del sistema. |

| Temas | Saber   | Saber hacer  | Ser  |
|-------|---|--|--|
| Nivel | Describir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de Nivel</li> <li>- Los tipos de sensores para la medición de Nivel</li> <li>- El uso de instrumentos de medición de Nivel</li> <li>- El proceso de instalación de los diferentes tipos de instrumentos de Nivel</li> <li>- Los transmisores de señal e interfaces de comunicación</li> </ul> | Determinar el tipo de sensor e instrumento de medición de nivel, su relación con los sistemas de comunicaciones industriales en una fábrica inteligente. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |


|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |




# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

| Temas       | Saber  | Saber hacer  | Ser   |
|-------------|--|--|---|
| Temperatura | <p>Describir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de Temperatura</li> <li>- Los tipos de sensores para la medición de Temperatura</li> <li>- El uso de instrumentos de medición de Temperatura</li> <li>- El proceso de instalación de los diferentes tipos de instrumentos de Temperatura</li> <li>- Los transmisores de señal e interfaces de comunicación</li> </ul> | <p>Determinar el tipo de sensor e instrumento de medición de temperatura y su relación con los sistemas de comunicaciones industriales en una fábrica inteligente.</p>   | <p>Responsabilidad<br/>Disciplina<br/>Orden<br/>Limpieza<br/>Observador<br/>Analítico<br/>Trabajo en equipo</p> |
| Presión     | <p>Describir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de Presión</li> <li>- Los tipos de sensores para la medición de Presión</li> <li>- El uso de instrumentos de medición de Presión</li> <li>- El proceso de instalación de los diferentes tipos de instrumentos de Presión</li> <li>- Los transmisores de señal e interfaces de comunicación</li> </ul>                 | <p>Determinar los tipos de sensores e instrumentos de medición de Presión y su operación con los sistemas de comunicaciones industriales en una fábrica inteligente.</p> | <p>Responsabilidad<br/>Disciplina<br/>Orden<br/>Limpieza<br/>Observador<br/>Analítico<br/>Trabajo en equipo</p> |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |


| Temas | Saber   | Saber hacer   | Ser  |
|-------|---|---|--|
| Flujo | Describir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de Flujo</li> <li>- Los tipos de sensores para la medición de Flujo</li> <li>- El uso de instrumentos de medición de Flujo</li> <li>- El proceso de instalación de los diferentes tipos de instrumentos de Flujo</li> <li>- Los transmisores de señal e interfaces de comunicación</li> </ul> | Determinar el tipo de sensor e instrumento de medición de flujo y su relación con los sistemas de comunicaciones industriales en una fábrica inteligente. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje   | Instrumentos y tipos de reactivos                     |
|---|--|---|
| <p>A partir del planteamiento de un problema específico, elaborará un reporte donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determine la variable del proceso</li> <li>- Seleccione el sensor de acuerdo a la variable a medir</li> <li>- Seleccione el transmisor de acuerdo a las condiciones de operación</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el concepto de la variable de proceso (nivel, temperatura, presión y flujo)</li> <li>2. Identificar los tipos de sensores e instrumentos de medición para las variables de proceso</li> <li>3. Analizar el proceso de instalación de los diferentes tipos de instrumentos en la aplicación para variables de procesos</li> </ol> | <p>Ejercicios prácticos<br/>Lista de verificación</p> |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |


# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza  | Medios y materiales didácticos  |
|--|---|
| Análisis de casos<br>Prácticas de laboratorio<br>Prácticas en empresas | Pintarrón<br>Proyector de video<br>Equipo de cómputo<br>Equipo de laboratorio |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
|      | X                    |         |


|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>IV. Calibración de instrumentos de medición.</b>  |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 3  |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 7  |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 10   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno elaborará la calibración de un instrumento de medición, con base en los procedimientos normativos para la confiabilidad y control de calidad en las mediciones de los procesos industriales. |


| Temas                                    | Saber  | Saber hacer  | Ser  |
|--|--|--|--|
| Procedimientos de calibración            | <p>Identificar las características metrológicas del instrumento a calibrar (alcance de medición, intervalo, repetitividad).</p> <p>Identificar las características de operación ambientales.</p> <p>Identificar procedimiento de calibración según los reportes de calibración certificados.</p> | Realizar ajustes a los instrumentos de medición con base en sus especificaciones de fabricación y funcionamiento a partir de la calibración. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |
| Error en la medición de los instrumentos | Identificar los errores (humanos, de procedimiento, de especificaciones técnicas) en los instrumentos de medición.   | Distinguir los errores durante el proceso de medición de los instrumentos.   | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje   | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos                                 |
|--|---|---|
| <p>A partir del planteamiento de un problema específico, elaborará un reporte de calibración que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Descripción del instrumento bajo calibración</li><li>- Los resultados obtenidos de la calibración</li><li>- Medida de incertidumbre</li><li>- Observaciones en el uso del equipo calibrado</li><li>- Fecha de calibración</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las partes y características metrológicas del instrumento</li><li>2. Analizar las magnitudes de influencia en la calibración</li><li>3. Comprender el procedimiento de calibración</li></ol> | <p>Ejercicios prácticos<br/>Lista de verificación del proceso</p> |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |


# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza  | Medios y materiales didácticos  |
|--|---|
| Análisis de casos<br>Prácticas de laboratorio<br>Prácticas en empresas | Pintarrón<br>Proyector de video<br>Equipo de cómputo<br>Equipo de laboratorio |

### ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
|      | X                    |         |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

## INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL


### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

| Capacidad  | Criterios de Desempeño  |
|--|---|
| Verificar la operación de los instrumentos o equipo de medición. De acuerdo a procedimientos establecidos, para diagnosticar el funcionamiento del sistema de medición.                | Realiza la medición de los parámetros de operación de los instrumentos o equipos de medición: Voltajes de alimentación, entradas (presión, flujo, temperatura y nivel) y salidas, campo de medida y registra las lecturas en el formato de verificación.                                    |
| Ajustar los parámetro de operación de los instrumentos   | Realiza la medición de los parámetros de operación de los instrumentos o equipos de medición: Voltajes de alimentación, entradas y salidas, campo de medida y anota las lecturas en el reporte de ajuste.   |
| Configurar el funcionamiento de los instrumentos de acuerdo a requerimientos del funcionamiento del proceso, para una adecuada valoración del desempeño del mismo.                     | Identifica las condiciones de las variables de proceso y las registra en el reporte de configuración.<br><br>Establece los valores de los parámetros de operación del instrumento para cumplir con las condiciones de las variables de proceso y los registra en el reporte de calibración. |
| Calibrar los instrumentos o equipo de medición de acuerdo a los procedimientos, patrones y estándares establecidos, para asegurar el buen funcionamiento del equipo.                   | Selecciona el patrón de calibración y anota sus datos en el registro de calibración<br>Verifica la vigencia de los patrones de calibración.<br>Registra en el reporte de calibración, los resultados de las mediciones de las magnitudes de influencia.                                     |
| Seleccionar los instrumentos y componentes considerando las variables, normatividad y requerimientos de la empresa, para instrumentar el sistema de monitoreo y control de un proceso. | Determina la relación de los instrumentos y componentes del sistema de instrumentación y su interconexión.<br><br>Elabora los diagramas del sistema de instrumentación.   |


|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |



| Capacidad  | Criterios de Desempeño   |
|--|--|
|  | Realiza una Tabla comparativa de los instrumentos y componentes del sistema de medición.   |
| Ensamblar los instrumentos y componentes de acuerdo a diagramas y normas vigentes, para crear un lazo de medición y control.   | <p>Instala los componentes e instrumentos en función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramas: eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos</li> <li>- Hoja técnica de los equipos a instalar y</li> <li>- Condiciones de seguridad</li> <li>- Normatividad aplicable</li> </ul> |
| Validar el sistema de medición y control del proceso a partir de la puesta en marcha, considerando especificaciones técnicas predeterminadas, para su funcionamiento.  | <p>Define un procedimiento de arranque, operación y paro del sistema de medición y control del proceso.</p> <p>Pone en funcionamiento el sistema con base en el procedimiento.</p> <p>Verifica que el desempeño del sistema cumple con las especificaciones técnicas.</p>  |
| Seleccionar interfaces y protocolos de comunicación de datos con base en los requerimientos, características del sistema y normatividad establecidas para realizar la interconexión de dispositivos, y proponer los más adecuados de acuerdo al proceso. | <p>Identifica los requerimientos del proceso y los registra en la tabla comparativa.</p> <p>Identifica las normas aplicables.</p> <p>Determina las interfaces y protocolos de comunicación de datos, con base en la identificación de requerimientos.</p> <p>Entrega una tabla comparativa.</p>                    |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |


| Capacidad  | Criterios de Desempeño   |
|--|--|
| <p>Configurar una red de computadoras a través de la interconexión y manipulación de los parámetros, para comunicar los diferentes dispositivos.</p> | <p>Elabora el diagrama de conexión de la red.</p> <p>Conecta dispositivos y equipos acorde a la topología seleccionada con base en el diagrama.</p> <p>Establece los valores de los parámetros de los protocolos correspondientes.</p> <p>Realiza y documenta pruebas de comunicación.</p> |
| <p>Programar aplicaciones específicas utilizando software de instrumentación para monitorear y controlar las variables del sistema.</p>              | <p>Desarrolla instrumentos virtuales a través de software de instrumentación virtual y lenguajes de programación de alto nivel.</p> <p>Desarrolla aplicaciones de adquisición, procesamiento y transmisión de datos para monitorear y controlar las variables del proceso.</p>             |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |

# INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| <b>Autor</b>                                  | <b>Año</b> | <b>Título del Documento</b>  | <b>Ciudad</b>    | <b>País</b>                    | <b>Editorial</b>      |
|---|------------|--|------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Creus Antonio                                 | (2012)     | <i>Instrumentación Industrial.</i><br>8426718663   | Distrito Federal | México                         | Marcombo              |
| Harold E. Soisson                             | (2006)     | <i>Instrumentación Industrial.</i>   | Distrito Federal | México                         | Limusa                |
| Creus Antonio                                 | (2009)     | <i>Instrumentos Industriales: su Ajuste y Calibración.</i>   | Distrito Federal | México                         | Alfaomega             |
| Ramón Pallas                                  | (2007)     | <i>Sensores y Acondicionadores de Señal.</i>   | Distrito Federal | México                         | Alfaomega             |
| Cooper, William David.<br>Helfrick, Albert D. | (2008)     | <i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición.</i>   | Distrito Federal | México                         | Prentice-Hall         |
| Rivera Mejía, José.                           | (2007)     | <i>Instrumentación.</i>  | Distrito Federal | México                         | Trillas               |
| Enríquez Harper                               | (2004)     | <i>El ABC de la Instrumentación en el control de los procesos industriales</i>                                   | Distrito Federal | México                         | Limusa                |
| José Acebedo Sánchez                          | (2013)     | <i>Instrumentación y Control Avanzado</i>  | Madrid           | España                         | Díaz de Santos, S. A. |
| Antonio Creus                                 | (2011)     | <i>Instrumentación Industrial</i>  | Distrito Federal | México                         | Marcombo              |
| Tony R. Kuphaldt                              | (2017)     | <i>Lesson in Industrial Instrumentation</i><br>1/3<br><i>Volume 1 of Lesson in Industrial Instruments Series</i> | San Francisco    | Estados Unidos de Norteamérica | Samurai Media Limited |
| William Bolton                                | (2015)     | <i>Instrumentation and Control Systems</i>   | Oxford           | Reino Unido                    | Newnes                |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica | <b>REVISÓ:</b>                    | Dirección Académica |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C. G. U. T. y P.   | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2018  |   |