


## ASIGNATURA DE INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

|   |   |
|---|---|
| <b>1. Competencias</b>                          | Desarrollar y conservar sistemas automatizados y de control, utilizando tecnología adecuada, de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad, para mejorar y mantener los procesos productivos.             |
| <b>2. Cuatrimestre</b>                          | Quinto  |
| <b>3. Horas Teóricas</b>                        | 13  |
| <b>4. Horas Prácticas</b>                       | 62  |
| <b>5. Horas Totales</b>                         | 75  |
| <b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b> | 5   |
| <b>7. Objetivo de aprendizaje</b>               | El alumno integrará sistemas automáticos y de control, mediante protocolos de comunicación industriales, de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad, para mejorar y mantener los procesos productivos. |

| Unidades de Aprendizaje   | Horas     |           |           |
|---|-----------|-----------|-----------|
|   | Teóricas  | Prácticas | Totales   |
| <b>I. Sistemas de control por computadora</b>                                 | 3         | 4         | 7         |
| <b>II. Redes de comunicación industriales</b>                                 | 3         | 17        | 20        |
| <b>III. Sistemas de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA)</b> | 5         | 30        | 35        |
| <b>IV. Sistemas de visión</b>   | 2         | 11        | 13        |
| <b>Totales</b>  | <b>13</b> | <b>62</b> | <b>75</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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>I. Sistemas de control por computadora</b>   |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 3   |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 4   |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 7   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno describirá los elementos de la arquitectura de los diferentes sistemas de control por computadora, para determinar el sistema de una aplicación específica. |

| Temas                   | Saber  | Saber hacer  | Ser   |
|-------------------------|--|--|---|
| Control digital directo | Identificar las características y elementos de la arquitectura de un sistema de Control Digital Directo. | Integrar soluciones tecnológicas mediante la adquisición de datos en un sistema de Control Digital Directo.          | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico<br>Trabajo en equipo<br>Proactivo<br>Liderazgo<br>Perseverancia |
| Control supervisorio    | Identificar las características y elementos de la arquitectura de un sistema de Control Supervisorio.    | Integrar soluciones tecnológicas mediante la adquisición y monitoreo de datos en un sistema de Control Supervisorio. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico   |
| Control distribuido     | Identificar las características y elementos de la arquitectura de un sistema de Control Distribuido.     | Integrar soluciones tecnológicas mediante la adquisición y monitoreo de datos en un sistema de Control Distribuido.  | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico   |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje   | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos   |
|--|---|-------------------------------------|
| Elaborará un reporte que contenga: <ul style="list-style-type: none"><li>- Diagrama de la arquitectura de los sistemas de control por computadora</li><li>- Descripción de la función de cada elemento</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los elementos del sistema</li><li>2. Relacionar la interacción entre los elementos de la arquitectura</li><li>3. Identificar las características (fortalezas y debilidades) del sistema</li><li>4. Analizar los procesos donde se puede aplicar cada sistema</li></ol> | Estudio de casos<br>Lista de cotejo |

|                 |  |                                   |                     |  |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| <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  |  |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza                                 | Medios y materiales didácticos                                |
|---|---|
| Análisis de casos<br>Prácticas guiadas<br>Equipos colaborativos | Pintarrón<br>Pc<br>Cañón<br>Equipo de control<br>Instrumentos |

### 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  |  |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>II. Redes de comunicación industriales</b>  |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 3  |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 17   |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 20   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno identificará las diferencias entre los distintos protocolos de buses de campo para implementar redes de comunicación en fábricas inteligentes. |

| Temas                     | Saber  | Saber hacer   | Ser   |
|---------------------------|--|---|---|
| Fundamentos de ETHERNET   | Identificar las características físicas y lógicas de la estructura de la red y protocolo de comunicación ETHERNET. | Construir una red con al menos dos nodos para comunicar equipos electrónicos y de control con diferentes plataformas en redes tales como:<br>Redes basadas en IP y<br>Redes industriales mediante el protocolo ETHERNET en una fábrica inteligente. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |
| Fundamentos de DEVICE NET | Identificar las características de la estructura de la red y protocolo de comunicación DEVICE NET.                 | Construir una red con al menos dos nodos mediante el protocolo DEVICE NET.  | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |
| Fundamentos de PROFIBUS   | Identificar las características de la estructura de la red y protocolo de comunicación PROFIBUS.                   | Construir una red con al menos dos nodos mediante el protocolo PROFIBUS.  | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje   | Secuencia de aprendizaje   | Instrumentos y tipos de reactivos                     |
|--|--|---|
| <p>A partir de una serie de casos, construirá mediante los protocolos de ETHERNET, DEVICE NET y PROFIBUS una red y entregará una memoria técnica que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Características y descripción de elementos</li><li>- Diagrama de conexión</li><li>- Parámetros de configuración</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar la estructura de la red</li><li>2. Identificar las características del protocolo</li><li>3. Implementar redes de comunicación</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  |  |


# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza   | Medios y materiales didácticos  |
|---|---|
| Prácticas de laboratorio<br>Equipos colaborativos<br>Aprendizaje basado por proyectos | Pc<br>Cañón<br>Videos<br>Software de configuración de redes<br>Módulos de comunicación e instrumentos<br>hojas técnicas<br>Manuales |

### 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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE


|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>III. Sistemas de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA)</b>  |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 5  |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 30   |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 35   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno implementará un sistema de adquisición de datos mediante buses industriales para supervisar y controlar un proceso productivo. |

| Temas  | Saber   | Saber hacer   | Ser   |
|--|---|---|---|
| Creación de aplicaciones, ventanas y tags  | Identificar el procedimiento en la creación de aplicaciones o proyectos, los tipos de datos de las tags, ventanas, y sus características. | Crear aplicaciones o proyectos incluyendo ventanas o pantallas, y tags que serán utilizados en el desarrollo de ambientes virtuales.                                    | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |
| Herramientas de diseño gráfico (Labview, Panelview, Intouch, aplicaciones móviles) | Identificar las herramientas para la construcción de gráficos.  | Diseñar gráficos que representen procesos productivos.<br>Virtualizar procesos productivos, cadenas de suministro y plantas que serán utilizados en los sistemas SCADA. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |


|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <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   |
|---|--|--|---|
| Adquisición de datos analógicos y digitales | <p>Definir las características de trabajo de la tarjeta de adquisición de datos considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales analógicas o digitales.</li> <li>- El acondicionamiento de la señal a las tarjetas de adquisición de datos.</li> <li>- Las características de un instrumento virtual.</li> </ul> <p>Identificar los modelos utilizados en el manejo de bases de datos en fábricas inteligentes.</p> | <p>Elaborar un instrumento virtual que exhiba y almacene valores de señales analógicas o digitales provenientes de una tarjeta de adquisición de datos.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles y de servicios web que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos.</p> | <p>Responsabilidad<br/>Disciplina<br/>Orden<br/>Limpieza<br/>Observador<br/>Analítico</p> |
| Desarrollo de alarmas del sistema           | <p>Identificar las características de los sistemas de alarmas. Utilizar modelos mediante el desarrollo de servicios web y aplicaciones móviles.</p>  | <p>Diseñar interfaces para la visualización de alarmas por medio de paneles, servicios web y aplicaciones móviles.</p>   | <p>Responsabilidad<br/>Disciplina<br/>Orden<br/>Limpieza<br/>Observador<br/>Analítico</p> |
| Tendencias en tiempo real e histórico       | <p>Identificar las características de las tendencias en tiempos reales e históricos.</p>   | <p>Diseñar interfaces mediante la visualización de tendencias en tiempos reales e históricos por medio de paneles, servicios web y aplicaciones móviles.</p>   | <p>Responsabilidad<br/>Disciplina<br/>Orden<br/>Limpieza<br/>Observador<br/>Analítico</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  |   |


| <b>Temas</b>  | <b>Saber</b>  | <b>Saber hacer</b>   | <b>Ser</b>  |
|---|---|--|---|
| Comunicación con dispositivos de control y la utilización del software para realizar la supervisión del control (SCADA) | Identificar los procedimientos y comandos de comunicación con dispositivos de control y el uso del software para realizar la supervisión del control (SCADA). | Realizar la lectura y modificación de tags de comunicación en dispositivos de control.<br><br>Implementar por medio de software, aplicaciones móviles y servicios en la nube la supervisión del control (SCADA). | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |
| Configuración de un controlador PID   | Identificar los procedimientos y comandos en la configuración de un controlador PID.  | Programar la configuración de un controlador PID con estación automática/manual (Lazo Cerrado y Abierto).  | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje   | Instrumentos y tipos de reactivos                     |
|---|--|---|
| <p>A partir de un caso elaborará un proyecto que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La simulación de la adquisición de datos</li><li>- Supervisión del control de un proceso de aplicación industrial</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar el procedimiento en la creación de aplicaciones o proyectos</li><li>2. Analizar la adquisición de datos mediante el uso de tarjetas de adquisición de datos y la creación de un instrumento virtual</li><li>3. Analizar la integración de un panel de alarmas</li><li>4. Analizar tendencias en tiempo real e históricas</li><li>5. Implementar el sistema de supervisión de control (SCADA) en un proceso industrial</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  |   |


# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza                       | Medios y materiales didácticos                                  |
|---|---|
| Simulación<br>Prácticas situadas<br>Análisis de casos | Pintarrón<br>Pc<br>Cañón<br>Equipo de control<br>Software SCADA |

### 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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>IV. Sistemas de visión</b>   |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 2   |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 11  |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 13  |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno implementará sistemas de visión para el control y supervisión de procesos productivos en fábricas inteligentes. |

| Temas   | Saber   | Saber hacer   | Ser   |
|---|---|---|---|
| Introducción a los sistemas de visión             | Definir los principios del procesamiento de imágenes.   | Diferenciar las funciones de un sistema de visión.  | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |
| Dispositivos de formación de imágenes             | Definir las características de los dispositivos de formación de imágenes.                       | Seleccionar el dispositivo de formación de imágenes según la necesidad.   | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |
| Aplicación y simulación de los sistemas de visión | Identificar las características principales de los sistemas de visión en fábricas inteligentes. | Realizar el diseño y simulación empleando software dedicado en los sistemas de visión.<br>Implementar un proceso de inspección por medio de un sistema de visión. | Responsabilidad<br>Disciplina<br>Orden<br>Limpieza<br>Observador<br>Analítico |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje  | Instrumentos y tipos de reactivos                     |
|---|---|---|
| <p>A partir de un caso dado, elaborará un reporte técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Justificación de la selección del dispositivo de formación de imágenes</li><li>- Implementación de un proceso de inspección de objetos utilizando un sistema de visión</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los principios del procesamiento de imágenes.</li><li>2. Analizar los dispositivos de formación de imágenes</li><li>3. Implementar un proceso de inspección aplicando los sistemas de visión</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  |  |


# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza                                 | Medios y materiales didácticos                |
|---|---|
| Análisis de casos<br>Prácticas guiadas<br>Equipos colaborativos | Pintarrón<br>Pc<br>Cañón<br>Sistema de visión |

### 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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>Voltajes de alimentación, entradas (presión, flujo, temperatura y nivel) y salidas, campo de medida y registra las lecturas en el formato de verificación</li> </ul> |
| Ajustar el parámetro de operación de los instrumentos de acuerdo a intervalos de medición preestablecidos y necesidades del proceso para una correcta aplicación.      | Realiza la medición de los parámetros de operación de los instrumentos o equipos de medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>Voltajes de alimentación, entradas y salidas, campo de medida y anota las lecturas en el reporte de ajuste</li> </ul>  |
| 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.   |
| 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><br>Verifica la vigencia de los patrones de calibración.<br><br>Registra en el reporte de calibración, los resultados de las mediciones de las magnitudes de influencia como: temperatura, flujo y presión.       |


|                 |  |                                   |                     |  |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| <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  |  |




# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

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

| Capacidad  | Criterios de Desempeño  |
|--|---|
| Monitorear las variables de control de acuerdo al proceso del sistema, para validar el cumplimiento de los parámetros establecidos.  | <p>Selecciona el tipo de gráfico de control por variables a utilizar (X-R o X-S).</p> <p>Realiza las mediciones de la variable y las registra en el formato del gráfico de control.</p> <p>Calcula media y desviación estándar de las mediciones realizadas.</p> <p>Calcula límites de control de la variable y lo registra en el gráfico de control.</p> <p>Analiza el gráfico de control.</p> <p>Determina patrones de comportamiento, tendencias, corridas y lo registra en el gráfico de control.</p> |
| 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. | <p>Determina la relación de los instrumentos y componentes del sistema de instrumentación y su interconexión.</p> <p>Elabora los diagramas del sistema de instrumentación.</p> <p>Realiza una Tabla comparativa de los instrumentos y componentes del sistema de medición.</p>  |
| 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>  |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <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>Validar el sistema de medición y control del proceso a partir de la puesta en marcha y considerando especificaciones técnicas predeterminadas, para su funcionamiento.</p>   | <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>   |
| <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> | <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>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 entre los dispositivos.</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  |   |

# INTEGRACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor  | Año                 | Título del Documento                                | Ciudad              | País                           | Editorial   |
|--|---------------------|---|---------------------|--------------------------------|---|
| José R. Lajara Viazcaino<br>José Pelegrí Sabastiá                  | 3ª edición (2017)   | Labview entorno gráfico de programación             | Distrito Federal    | México                         | Alfaomega, Marcombo<br>ISBN:<br>9788426724366           |
| Serna Ruiz Antonio,<br>Francisco Antomio Ros,<br>Juan Carlos Rico. | 1ª edición (2010)   | Guía práctica de sensores                           | Barcelona           | España                         | Creaciones copyrigh S.L.<br>ISBN:<br>9788492779499      |
| Enrique Mandado  | 2ª edición (2010)   | Automátas Programables y Sistemas de Automatización | Distrito Federal    | México                         | Alfaomega Grupo Editor<br>ISBN:<br>9786077686736        |
| Dorf, R. C.  | 10ma edición (2005) | Sistemas de Control Moderno                         | Barcelona           | España                         | Pearson<br>ISBN:<br>9688805394                          |
| García Higuera Andrés  | 2ª edición (2005)   | El control automático en la industria               | Castilla. La mancha | España                         | Cuenca de la Universidad de Castilla<br>ISBN:8484274055 |
| Aquilino Rodríguez Penin   | 2ª edición (2007)   | Sistemas SCADA                                      | Distrito Federal    | México                         | Marcombo / Alfaomega                                    |
| Richard Zurawski   | 2ª edición (2015)   | Industrial Communication Technology Handbook        | San Francisco       | Estados Unidos de Norteamérica | CRC Press   |
| Ronald L. Krutz  | 1ª. (2015)          | Securing SCADA Systems                              | Indianápolis        | Estados Unidos de Norteamérica | John Wiley & Sons                                       |

|                 |  |                                   |                     |   |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| <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  |   |