

ASIGNATURA DE INTEGRADORA II

1. Competencias	Implementar sistemas de medición y control bajo los estándares establecidos, para el correcto funcionamiento de los procesos industriales.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	0
4. Horas Prácticas	30
5. Horas Totales	30
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	2
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno demostrará la competencia de implementar sistemas de medición y control bajo los estándares establecidos, para el correcto funcionamiento de los procesos industriales.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Selección de sistemas de medición y control.	0	12	12
II. Sistemas de medición y control.	0	10	10
III. Integración de proyecto.	0	8	8
Totales	0	30	30

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

INTEGRADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Selección de sistemas de medición y control.
2. Horas Teóricas	0
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	12
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno verificará el funcionamiento de instrumentos y equipos de medición a través de la ejecución de procedimientos de ajuste, configuración y calibración para asegurar la medición de las variables de proceso.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Propuesta de automatización		Elaborar una propuesta de automatización que satisfaga los requerimientos del proceso.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Selección de instrumentos y componentes		Documentar la selección de los instrumentos con base en los diagramas del sistema de medición y las tablas comparativas.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado
Configuración de Instrumentos de medición		Documentar un procedimiento de configuración de instrumentos y sus registros correspondientes.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Creativo Trabajo en equipo Proactivo Ordenado Consciente de la ecología

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

INTEGRADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Calibración de instrumentos y equipos de medición		Elaborar un reporte de calibración de instrumentos que incluya el procedimiento utilizado y sus registros correspondientes.	Analítico Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Ordenado
Verificación de instrumentos y equipos de medición		Documentar los procedimientos de verificación de la operación y ajuste de parámetros de los instrumentos de medición, el registro de los resultados de la medición de los parámetros de operación, desviaciones, el estado de funcionamiento de los instrumentos y equipos de medición en el formato de verificación.	Analítico Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado

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

INTEGRADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Integrará un reporte técnico la documentación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de verificación y ajuste de instrumentos y equipos de medición - El registro de los resultados de la medición de los parámetros de operación, desviaciones y el estado de funcionamiento de los instrumentos y equipos - Procedimiento de configuración de instrumentos y sus registros correspondientes. - Procedimiento de calibración de instrumentos - Reporte de calibración de instrumentos - Gráficos de control - Cálculos de la media - Desviación estándar - Límites de control y gráficas de tendencias de las variables de un proceso 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características de los instrumentos del sistema de medición 2. Comprender el proceso de verificación y ajuste. 3. Comprender el proceso de configuración de los instrumentos 4. Comprender el proceso de calibración de instrumentos de medición. 5. Relacionar los elementos del análisis estadístico de las variables del proceso 	<p>Reporte técnico Lista de verificación</p>

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

INTEGRADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Estudio de casos Equipos colaborativos Solución de problemas	Pintarrón Proyector de video Equipo de cómputo Internet Catálogos y manuales de fabricantes Reportes técnicos Tesis

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

INTEGRADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Sistemas de medición y control
2. Horas Teóricas	0
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará sistemas de medición y control, con base en los diagramas eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos, las hojas técnicas de los equipos y procedimiento de arranque, operación y paro, para validar el funcionamiento del sistema.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ensamble del sistema de medición y control		Documentar los diagramas eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos, las hojas técnicas de los equipos a instalar, condiciones de seguridad y normatividad observada.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado Consciente de la ecología
Monitoreo de variables de control		Documentar los gráficos de control, los cálculos de la media, desviación estándar, límites de control y gráficas de tendencias de las variables de un proceso.	Analítico Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Ordenado
Validación del sistema de medición y control		Documentar los resultados del arranque, operación y paro de un sistema de medición y control y de las mediciones realizadas.	Analítico Propositivo Responsable Disciplinado Trabajo en equipo Proactivo Ordenado Consciente de la ecología

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

INTEGRADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Integrará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las características de los de los instrumentos y componentes del sistema de medición - Los diagramas del sistema de medición y las tablas comparativas de los instrumentos seleccionados - Los diagramas eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos - Las hojas técnicas de los equipos a instalar - Las condiciones de seguridad y normatividad observada - Procedimiento de arranque, operación y paro de un sistema de medición y control - Los resultados del arranque, operación y paro de un sistema de medición y control y de las mediciones realizadas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características de los instrumentos y componentes del sistema de medición y su interconexión 2. Comprender el proceso de instalación de los componentes e instrumentos del sistema de medición y control 3. Relacionar las condiciones de seguridad requeridas con la normatividad aplicada 4. Comprender las etapas del procedimiento de arranque, operación y paro de un sistema de medición y control 	<p>Reporte técnico Lista de verificación</p>

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

INTEGRADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Equipos colaborativos Solución de problemas	Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Internet Catálogos y manuales de fabricantes Reportes técnicos Tesis

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

INTEGRADORA II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Integración de proyecto
2. Horas Teóricas	0
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	8
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno integrará los elementos de un proyecto de automatización, para mejorar y mantener un proceso de aplicación industrial.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Especificación de dispositivos, equipos y materiales		Elaborar las especificaciones técnicas de los instrumentos y equipo de control, según las condiciones de procesos.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Diagramas técnicos		Elaborar los diagramas de instalación, conexión de E/S, neumáticos, hidráulicos, etc.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico
Elaboración del Manual de Operación		Elaborar un manual de operación que permita operar el sistema con seguridad y eficiencia. Elaborar una propuesta de mantenimiento y localización de fallas.	Responsabilidad Disciplina Orden Limpieza Observador Analítico

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

INTEGRADORA II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará la integración de un proyecto de automatización con un reporte que incluya:</p> <p>- La información técnica necesaria para su operación y mantenimiento básico</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las condiciones y características del proceso productivo2. Comprender el proceso de cálculo de protecciones eléctricas y calibre de conductores3. Relacionar las especificaciones técnicas de los instrumentos, equipo, las condiciones de procesos con las normas ISA, NOM, ANSI4. Comprender los criterios en la elaboración de manuales de operación5. Elaborar manual de operación y propuesta de mantenimiento	<p>Proyecto</p> <p>Lista de cotejo</p>

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

INTEGRADORA II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Simulación Prácticas situadas Análisis de casos	Pintarrón PC Cañón Equipo de control Instrumentos Normas ISA, NOM, ANSI

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

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

INTEGRADORA II

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.	<p>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.</p> <p>Compara las lecturas obtenidas contra las especificaciones de operación de los instrumentos para identificar desviaciones y las anota en el formato de verificación.</p> <p>Determina el estado de funcionamiento de los instrumentos o equipos de medición considerando la existencia o ausencia de desviaciones y lo registra en el formato de verificación.</p>
Ajustar el parámetro de operación de los instrumentos de acuerdo a intervalos de medición preestablecidos y necesidades del proceso para una correcta aplicación.	<p>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.</p> <p>Compara las lecturas obtenidas contra las especificaciones de operación de los instrumentos para identificar desviaciones y las anota en el reporte de ajuste.</p> <p>Identifica los parámetros que requieren ajuste y los registra en el reporte de ajuste.</p> <p>Corrige las desviaciones de los parámetros que requieren ajuste cuando apliquen.</p> <p>Registra los resultados obtenidos en el reporte de ajuste.</p>

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Configurar el funcionamiento de los instrumentos de acuerdo a requerimientos del funcionamiento del proceso, para una adecuada valoración del desempeño del mismo.</p>	<p>Identifica las condiciones de las variables de proceso y las registra en el reporte de configuración.</p> <p>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 configuración.</p> <p>Configura en el instrumento de medición, los valores de los parámetros de operación establecidos en el reporte de configuración la fecha y el responsable.</p>
<p>Calibrar los instrumentos o equipo de medición de acuerdo a los procedimientos, patrones y estándares establecidos, para asegurar el buen funcionamiento del equipo.</p>	<p>Selecciona el patrón de calibración y anota sus datos en el registro de calibración.</p> <p>Verifica la vigencia de los patrones de calibración.</p> <p>Registra en el reporte de calibración, los resultados de las mediciones de las magnitudes de influencia como: temperatura, presión atmosférica, humedad relativa y aquellas que se especifiquen para la calibración.</p> <p>Realiza el número de lecturas establecidas por el instrumento a calibrar y las registra en el reporte de calibración.</p> <p>Calcula el error de medición del instrumento y lo registra en el reporte de calibración.</p> <p>Calcula el nivel de incertidumbre y lo registra en el reporte de calibración.</p>
<p>Monitorear las variables de control de acuerdo al proceso del sistema, para validar el cumplimiento de los parámetros establecidos.</p>	<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>

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
	<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>
<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>	<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, en los que se indique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • características técnicas • costos • disponibilidad y tiempos de entrega • garantía y soporte <p>Analiza el contenido de la tabla para determinar qué instrumentos reúnen las características que se adecuen al proceso productivo.</p> <p>Entrega propuesta de equipo a adquirir, en la que se considere especificaciones técnicas, ventajas y desventajas.</p>
<p>Ensamblar los instrumentos y componentes de acuerdo a diagramas y normas vigentes, para crear un lazo de medición y control.</p>	<p>Instala los componentes e instrumentos en función de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagramas: eléctricos, electrónicos, mecánicos, neumáticos, hidráulicos <p>Hoja técnica de los equipos a instalar y Condiciones de seguridad. Normatividad aplicable</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	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, a través de la medición de las variables: voltaje, corriente, flujo, presión, temperatura, nivel, entre otras.</p> <p>Elabora reporte de validación del sistema, de acuerdo al procedimiento.</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>Entrega una tabla comparativa con especificaciones técnicas y costos de los equipos Vs. requerimientos del proceso.</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 con el software adecuado.</p>

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
<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>

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

INTEGRADORA II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Creus Antonio	(2012)	<i>Instrumentación Industrial 8va Ed.</i>	Barcelona	España	Alfaomega ISBN 978-84-267- 1866-2
Harold E. Soisson	(2002)	<i>Instrumentación Industrial</i>	Distrito Federal	México	Limusa ISBN 968-181-73-89
Creus Antonio	(2009)	<i>Instrumentos Industriales: su Ajuste y Calibración</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega ISBN 978-84-267-1421-3
Ramón Pallas	(2007)	<i>Sensores y Acondicionadores de Señal</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega ISBN 9701505778
Cooper, William David. Helfrick, Albert D.	(2008)	<i>Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición</i>	Distrito Federal	México	Prentice-Hall ISBN 9688802360
Karz, Andres M.	(2001)	<i>Fundamentos de Metrología Eléctrica: Potencia y Energía</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega ISBN 9686223908
Rivera Mejía, José.	(2007)	<i>Instrumentación: Sensores y principios de medición, Controladores, Actuadores finales de control</i>	Distrito Federal	México	Trillas ISBN 9789682476433
Lazaro, Antonio Manuel	(2005)	<i>Laview 7.1 Programación gráfica para el control de instrumentación</i>	Distrito Federal	España	Thomson ISBN 9788497323918

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

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Lajara viscaino, jose Rafael	(2007)	<i>Labview: Entorno gráfico en programación</i>	Distrito Federal	México	Marcombo ISBN 9788426716965
Travys J. Jaffrey D.	(2007)	<i>Labview for everyone</i>	New Jersey	EUA	Prentice Hall ISBN 9780130650962
Johnson Gary W.	(2001)	<i>Labview graphical programming: practical applications in instrumentation and control</i>	NY	EUA	McGraw Hill ISBN 0071370013
José R. Lajara Viazcaino José Pelegrí Sabastiá	(2007)	<i>Labview entorno gráfico de programación, labview 8.20 y versiones anteriores</i>	Distrito Federal	México	Alfaomega, Marcombo ISBN 9789701511336
José Andrés Ocaña	(2013)	<i>Gestión de proyectos con mapas mentales</i>	San Vicente (Alicante)	España	Editorial Club Universitario (ECU) ISBN 978-84-9948-553-9

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