

ASIGNATURA DE SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

1. Competencias	Desarrollar proyectos de automatización y control, a través del diseño, la administración y la aplicación de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades del sector productivo.
2. Cuatrimestre	Décimo
3. Horas Teóricas	37
4. Horas Prácticas	53
5. Horas Totales	90
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	6
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno tendrá la capacidad de integrar sistemas de manufactura flexible bajo normas y estándares industriales e industria 4.0, aplicando los conceptos de simulación, control e implementación de redes industriales para optimizar un proceso de manufactura a través de la integración de nuevos sistemas mecánicos, eléctricos, desarrollados con tecnología de vanguardia.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Características y aplicaciones de un sistema de manufactura flexible	8	12	20
II. Manejo e integración de robots industriales	7	8	15
III. Diseño e implementación de interfaces humano máquina mediante el uso de protocolos industriales para un sistema de manufactura flexible	5	7	12
IV. Técnicas de visión aplicadas a la verificación y calidad de los procesos de un SMF	5	8	13
V. Simulación, integración y aplicación de sistemas de manufactura flexible	12	18	30
Totales	37	53	90

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	



ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Características y aplicaciones de un sistema de manufactura flexible.
2. Horas Teóricas	8
3. Horas Prácticas	12
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará e interpretará parámetros de un sistema de manufactura flexible empleando los conceptos básicos individuales y estructurados para su integración.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos.	Definir los conceptos estructurados que clasifican a los sistemas y las técnicas aplicadas a la manufactura e industria 4.0 y el control automático.	Clasificar las partes que integran un sistema de control de acuerdo a los estándares y normas industriales aplicables.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico
Partes que conforman a un sistema de manufactura flexible.	Definir e interpretar los componentes eléctricos, mecánicos y de configuración que conforman los diferentes módulos que integran un sistema de manufactura flexible. Así como las variables y características que controlan y afectan de manera directa e indirecta al proceso.	Desarrollar proyectos con aplicación industrial que comprendan todos los componentes que conforman los diversos módulos de un sistema de manufactura, análisis y comprensión de diagramas eléctricos y mecánicos, desarrollo y fabricación de componentes, simulación, instalación y puesta en marcha de los sistemas de un SMF.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación Toma de decisiones

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Centros de maquinado como parte de manufactura flexible.		Manejar y configurar los diferentes sistemas de control numérico. Integrar un centro de control numérico como parte de un sistema de manufactura flexible.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación Toma de decisiones
--	--	--	---

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Elaborará un reporte técnico referente al diseño, instalación y configuración de los diversos módulos que componen un sistema de manufactura flexible.	1.- Analizar de manera práctica los conceptos. 2.- Relacionar diferentes aplicaciones donde se puedan identificar directa e indirectamente los conceptos estudiados. 3- Relacionar la instalación mecánica mediante planos. 4.- Relacionar la instalación eléctrica, neumática e hidráulica, mediante diagramas y organizar las configuraciones de los dispositivos de control. 5.- Analizar la carga y descarga de programas y relacionar la conexión con otros sistemas a través de los diversos tipos de protocolos industriales.	Ejecución de tareas Lista de verificación
--	---	--

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
---------------------------------	--------------------------------

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Guía instruccional Solución de problemas Experiencia estructurada Prácticas demostrativas	Pintarrón Cañón Videos Equipo de cómputo
--	---

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

1. Unidad de aprendizaje	II. Manejo e integración de robots industriales.
2. Horas Teóricas	7
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno empleará programas e integrará robots manipuladores para ejecutar aplicaciones industriales logrando optimización, mejora e innovación de procesos de manufactura.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Clasificación y aplicación de los diferentes movimientos y trayectorias de los robots manipuladores.	Identificar las configuraciones de los movimientos y trayectorias de un robot según su morfología y sistemas de referencia.	Diferenciar robots manipuladores acuerdo a su morfología y aplicación logrando la optimización, mejora e innovación de procesos de manufactura.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación Toma de decisiones
Software dedicado de simulación para robots manipuladores	Identificar el entorno de simulación empleando software dedicado.	Simular virtualmente el desarrollo de un proyecto de integración de robots donde se represente y demuestre la optimización y mejora del proceso.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

			Toma de decisiones
Programación e integración de Robots.	Identificar las condiciones de seguridad en el manejo de robot. Identificar los comandos de programación e instalación de robots industriales.	Integrar un robot industrial logrando la optimización del proceso considerando las medidas de seguridad funcional, de acuerdo a las normas ISO 13849-1 y EN 62061	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación Toma de decisiones

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un reporte técnico de la selección, instalación, configuración y programación de robots manipuladores, así como el diseño, construcción e integración de herramientas de acuerdo a especificaciones, medida de seguridad y requerimientos de la aplicación.	1.- Identificar el robot adecuado de acuerdo a la aplicación requerida. 2.- Analizar la instalación eléctrica y mecánica de acuerdo a diagramas y planos. 3.- Identificar la configuración del robot y analiza las medidas de seguridad en el manejo del mismo 4.-Analizar el diseño, e integra la herramienta. 5.- Comprender la programación del robot y relacionar la integración con los diferentes dispositivos y sistemas que interactúan con él.	Ejercicios prácticos Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Prácticas demostrativas	Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Software especializado Material didáctico o equipo industrial

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Diseño e implementación de interfaces humano máquina mediante el uso de protocolos industriales para un sistema de manufactura flexible.
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	7
4. Horas Totales	12
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará interfaces humano máquina para facilitar el manejo y control de los dispositivos que conforman un SMF (sistemas de manufactura flexible).

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Programación de Interfaces Humano - Máquina (HMI).	Identificar las ventajas y desventajas de las interfaces humano máquina utilizando redes industriales y sus aplicaciones en sistemas de manufactura flexible.	Implementar interfaces de comunicación, control y adquisición de datos de acuerdo a los requerimientos de los sistemas de manufactura flexible.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación Toma de decisiones

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará interfaces prácticas entre diferentes sistemas de control de acuerdo a los requerimientos y necesidades del proyecto, aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso e implementando las tecnologías industriales de acuerdo a la configuración del sistema.	1.- Identificar la configuración adecuada de acuerdo a estándares y requerimientos industriales. 2.- Analizar el diseño e implementación de la configuración de comunicación. 3.- Analizar las pruebas para identificar errores en la transferencia y recepción de información.	Estudio de casos Hoja de respuesta

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	



ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Prácticas demostrativas	Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Software especializado Material didáctico o equipo industrial

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Técnicas de visión aplicadas a la verificación y calidad de los procesos de un SMF.
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	13
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno empleará los conocimientos de visión en la integración de procesos de manufactura flexible para lograr el control de calidad optimizando mejorando e innovando.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conceptos básicos de sistemas de visión y procesamiento de imágenes.	Identificar las características necesarias, de configuración y los parámetros requeridos en la implementación de técnicas de verificación y control de calidad.	Integrar sistemas de visión como módulos de inspección y verificación de calidad de acuerdo a parámetros y características requeridas por el proceso y el producto.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación Toma de decisiones

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Elaborará un reporte técnico de la instalación y configuración de un sistema de calidad basado en técnicas de visión.	1.- Analizar la configuración de un sistema de visión. 2.- Relacionar la conexión de un sistema de visión con otros sistemas.	Ejecución de tareas Lista de verificación

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Prácticas demostrativas	Pintarrón Cañón Equipo de cómputo Software especializado Material didáctico o equipo industrial

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	



ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	V. Simulación, integración y aplicación de sistemas de manufactura flexible.
2. Horas Teóricas	12
3. Horas Prácticas	18
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno simulará e integrará sistemas de manufactura de acuerdo al proceso de producción y los estándares industriales para optimizar el mismo.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Integración de sistemas de manufactura flexible.	Describir el funcionamiento de un sistema de manufactura flexible de acuerdo a su arquitectura y diagramas. Describir el entorno de simulación de un SMF con software dedicado.	Realizar la integración de un sistema de manufactura con todos sus componentes tanto individuales como estructurados, simulación y puesta en marcha. Realizar de manera práctica cambios en las configuraciones de los sistemas de manufactura.	Responsabilidad Capacidad de auto aprendizaje Razonamiento deductivo Proactivo Iniciativa Dinámico Orden y limpieza Creativo Trabajo en equipo Innovación Toma de decisiones

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
Realizará de manera práctica la integración de un sistema de manufactura con todos sus componentes tanto individuales como estructurados, simulación y puesta en marcha. Realizará de manera práctica cambios en las configuraciones de los sistemas de manufactura.	1.- Analizar el funcionamiento de un SMF. 2.- Identificar los componentes de un SMF. 3.- Organizar los componentes de un SMF. 4.- Relacionar la integración y la simulación de un SMF. 5.- Analizar el proceso de la puesta en marcha y comprender la integración de acuerdo a las aplicaciones industriales.	Proyecto Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Solución de problemas Prácticas demostrativas	Pintarrón Cañón Equipo de cómputo software especializado material didáctico o equipo industrial

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar soluciones, mejoras e innovaciones a través de diseños propuestos para atender las necesidades de automatización y control, considerando los aspectos Mecánicos, Electrónicos, Eléctricos.	Elabora una propuesta del diseño que integre: • Necesidades del cliente en el que se identifique: capacidades de producción, medidas de seguridad, intervalos de operación del sistema, flexibilidad de la producción, control de calidad • Descripción del proceso • Esquema general del proyecto, • Sistemas y elementos a integrar al proceso y sus especificaciones técnicas por áreas: Eléctricos, Electrónicos, Mecánicos, Elementos de control • Características de los requerimientos de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.) • Estimado de costos y tiempos de entrega.
Modelar diseños propuestos apoyados por herramientas de diseño y simulación de los sistemas y elementos que intervienen en la automatización y control para definir sus características técnicas.	Entrega el diagrama y el modelo del prototipo físico o virtual por implementar o probar, estableciendo las especificaciones técnicas de cada elemento y sistema que componen la propuesta, planos, diagramas o programas incluyendo los resultados de las simulaciones realizadas que aseguren su funcionamiento: • Materiales, Dimensiones y acabados; • Descripción de entradas, salidas y consumo de energías; • Comunicación entre componentes y sistemas; • Configuración y/o programación.
Implementar prototipos físicos o virtuales considerando el modelado, para validar y depurar la funcionalidad del diseño.	Depura y optimiza el prototipo físico o virtual mediante:

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

	• La instalación y/o ensamble de elementos y sistemas componentes del proyecto de automatización en función del modelado. • La configuración y programación de los elementos que así lo requieran de acuerdo a las especificaciones del fabricante. • La realización de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas, y registro de los resultados obtenidos. • La realización de los ajustes necesarios para optimizar el desempeño de los elementos y sistemas.
Evaluar diseño propuesto con base a la normatividad aplicable, su eficiencia y costos para determinar su factibilidad.	Determina la factibilidad del diseño especificando: el cumplimiento de la normatividad aplicable, la satisfacción de las necesidades del cliente, los resultados de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas, costos presupuestados y tiempos de realización. Documenta el diseño de forma clara, completa y ordenada, para su reproducción y control de cambios, elaborando un reporte que contenga: • Propuesta de diseño. • Planos, diagramas o programas realizados. • Especificaciones de ensamble, configuración y/o programación de los elementos que lo requieran. • Características de suministro de energía (eléctrica, neumática, etc.), • Protocolos de comunicación. • Resultados de la simulación de desempeño de los elementos y sistemas. • Ajustes realizados al diseño de los elementos y sistemas. • Resultados de pruebas de desempeño de los elementos y sistemas. • Costos y tiempos de realización. • Resultado de la evaluación del diseño. • Propuesta de conservación.
Capacidad	Criterios de Desempeño

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Gestionar recursos humanos, equipos, herramientas, materiales y energéticos utilizando las nuevas tecnologías de la información y comunicación y técnicas de negociación para cumplir con la planeación de proyectos de automatización y control.	Elabora y justifica un plan de desarrollo y un programa de trabajo donde se determina los criterios y estrategias para la asignación de metas, objetivos, actividades, responsabilidades, tiempos y recursos. Elabora y justifica un plan de conservación donde se determinen las actividades y recursos necesarios. Elabora y justifica en un documento (requisiciones, asignación presupuestal, de personal, etc.) donde determina necesidades, prioridades y tiempos para la obtención de recursos y distribución de los mismos con base en el plan de desarrollo, plan de conservación y programa de trabajo.
Controlar el desarrollo del proyecto de automatización y control por medio del liderazgo de comunicación efectiva, utilizando el sistema de control estadístico (Project, cuadro mando integral, diagramas de Gantt) para alcanzar los objetivos y metas del proyecto.	Elabora y justifica en un reporte que incluya: el avance programático de metas alcanzadas vs programadas; las acciones correctivas y preventivas.
Evaluar los indicadores del proyecto a través del uso de herramientas estadísticas y gráficas de control, para determinar su calidad e impacto.	Realiza informe final que incluya: los resultados programados y alcanzados; un dictamen del impacto del proyecto; graficas, fichas técnicas, avances programáticos y el ejercicio de los recursos.
Organizar la instalación de sistemas y equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos a través del establecimiento del cuadro de tareas, su organización, tiempos de ejecución y condiciones de seguridad, para asegurar la funcionalidad y calidad del proyecto.	Realiza el control y seguimiento del proyecto (gráfica de Gantt, Cuadro Mando Integral, Project) considerando: • Tareas y tiempos • Puntos críticos de control, • Entregables y • Responsabilidades. Establece los grupos de trabajo y los procedimientos de seguridad.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Supervisar la instalación, puesta en marcha y operación de sistemas, equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos con base en las características especificadas, recursos destinados, procedimientos, condiciones de seguridad, y la planeación establecida, para asegurar el cumplimiento y sincronía del diseño y del proyecto.	Realiza una lista de verificación de tiempos y características donde registre: • Tiempos de ejecución, • Recursos ejercidos, • Cumplimiento de características, • Normativas y seguridad, y • Funcionalidad • Procedimiento de arranque y paro. Realiza un informe de acciones preventivas y correctivas que aseguren el cumplimiento del proyecto
Evaluar el desempeño del sistema automatizado con base en pruebas ejecutadas en condiciones normales y máximas de operación para realizar ajustes y validar el cumplimiento de los requisitos especificados.	Aplica procedimientos de evaluación considerando: análisis estadísticos de resultados, pruebas físicas, repetitividad y análisis comparativos respecto del diseño del proceso, registrando los resultados de operación en función a las características solicitadas en condiciones normales y máxima de operación.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

SISTEMAS DE MANUFACTURA FLEXIBLE

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Groover, Mikell	(2014)	<i>Introducción a los Procesos de Manufactura</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill ISBN: 9786071512086
Chiles, Black, Lissaman, Martin	(2006)	<i>Principios de ingeniería de manufactura</i>	DF	México	CECSA ISBN 9682607949
Richard J Duro	(2005)	<i>Evolución artificial y robótica autónoma</i>	DF	México	Alfaomega ISBN 8478976310
Amstead, B, Phillips, O. y Myron, B.	(2007)	<i>Procesos de Manufactura.</i>	D.F.	México	Patria ISBN: 9789682602573
Bawa, H.	(2007)	<i>Procesos de Manufactura.</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill ISBN: 0070311366
Reyes, Fernando	(2011)	<i>Robótica: Control de Robots Manipuladores</i>	Barcelona	España	ALFAOMEGA ISBN: 9786077071907
Del Rio Fernández, Joaquín	(2012)	<i>LABVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación</i>	Madrid	España	Alfaomega ISBN: 9786077075936
Rodríguez Penin, Aquilino	(2013)	<i>Sistemas SCADA</i>	D.F.	México	MARCOMBO ISBN: 9786077686552
Jean-Yves Fiset	(2012)	<i>Human-Machine Interface Design for Process Control Applications</i>		USA	International Society of Automation ISBN

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

					9781937560430
Rockwell Automation	(2018)	FactoryTalk View Machine Edition User's Guide		USA	Rockwell Automation Publication - VIEWME-UM004N-EN -E - February 2018
Siemens Automation	(2009)	Getting Started Basic Panels		USA	Getting Started, 04/2009, A5E02529524-0 1

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ing. en Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	