



## INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE MANUFACTURA EN COMPETENCIAS PROFESIONALES



### ASIGNATURA DE LEAN SIX SIGMA

<b>PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>	El alumno implementará sistemas de manufactura esbelta mediante las herramientas VSM, Kaizen, 5S's, SMED, diseño de celdas de manufactura, sistemas pull, nivelación de la producción, estandarización del trabajo, 5W y 1H, JIDOKA, ANDON y Poka Yoke, para eliminar desperdicios, solucionar problemas y establecer procesos confiables en la organización manufacturera.				
<b>CUATRIMESTRE</b>	Noveno.				
<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>PRESENCIALES</b>	<b>NO PRESENCIALES</b>	<b>HORAS POR SEMANA</b>	<b>PRESENCIALES</b>	<b>NO PRESENCIALES</b>
	105	15		7	1

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER		HORAS DEL SABER HACER		HORAS TOTALES	
	P	NP	P	NP	P	NP
I. Introducción a lean six sigma.	10	0	5	0	15	0
II. Definir.	10	0	7	3	17	3
III. Medir.	10	0	12	3	22	3
IV. Analizar.	10	0	7	3	17	3
V. Ciclo Deming "Mejora".	10	0	7	3	17	3
VI. Ciclo Deming "Control".	10	0	7	3	17	3
<b>TOTALES</b>	<b>60</b>		<b>60</b>		<b>120</b>	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

## COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

**COMPETENCIA:** Estructurar sistemas de producción, mediante el examen crítico de los sistemas existentes, control estadístico de la calidad, software de diseño y la normatividad aplicable, para optimizar recursos, contribuir a la rentabilidad y asegurar la calidad de productos y servicios que ofrece la organización.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Diagnosticar los sistemas de producción y productos a través de las características de los sistemas, productos, modelos de producción, indicadores del proceso y planos de ingeniería, para cumplir con los requisitos del cliente y estimar la viabilidad de su implementación.</p>	<p>Verificar la conformación del sistema de producción y sus productos mediante la interpretación de planos, diagramas y gráficos, de elementos y componentes de sistemas y productos, diseño asistido por equipo de cómputo y la normatividad aplicable, para determinar el nivel de desempeño productivo y su rentabilidad.</p>	<p>Realizar video grabación de la exposición de la interpretación de planos de ingeniería que incluyan:</p> <p>A) Para planos de piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificaciones del producto.</li> <li>- Tipo de material.</li> <li>- Tolerancias dimensionales.</li> <li>- Factores de escala.</li> <li>- Acotaciones.</li> <li>- Nombre de la pieza.</li> <li>- Simbología.</li> <li>- Acabados superficiales.</li> <li>- Sistemas de proyección (vistas).</li> <li>- Vista de detalles.</li> <li>- Referencias a la normatividad aplicable.</li> <li>- Parametrización del producto.</li> <li>- Ensamble de producto.</li> </ul> <p>B) Para planos de distribución de planta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución de áreas y equipos existentes.</li> <li>- Nombre de los equipos y diagramas de flujo.</li> <li>- Simbología y escala.</li> </ul> <p>C) Observaciones.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Asegurar la calidad de productos y servicios a través de herramientas de control estadístico, de calidad y operativas para garantizar la confiabilidad de los procesos que favorezcan el desarrollo de los productos y servicios ofrecidos por la organización.</p>	<p>Seleccionar enfoques de calidad a través de la normatividad aplicable a las características del proceso y sus productos, para orientar las estrategias de control y elevar la satisfacción de los clientes.</p>	<p>Elaborar un reporte de una propuesta de control de calidad que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos y productos detectados, con sus características.</li> <li>- Requerimientos del cliente.</li> <li>- Enfoque de calidad elegido y su fundamentación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapeo de procesos.</li> <li>- Sistema de medición.</li> <li>- Control Estadístico del Proceso (CEP).</li> <li>- 7 herramientas de calidad.</li> </ul> </li> <li>- Planes de control.</li> <li>- Beneficios del control de calidad.</li> <li>- Referencias a la normatividad aplicable.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>
	<p>Establecer estrategias de control de calidad de los productos y servicios mediante las herramientas estadísticas y operativas, especificaciones técnicas, indicadores de desempeño, estándares de calidad y la normatividad aplicable, para elevar la productividad, confiabilidad de los procesos y calidad de los productos.</p>	<p>Integrar un reporte de la implementación de una propuesta de estrategias de control de calidad de los productos y servicios, que considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de la empresa y área.</li> <li>- Objetivo.</li> <li>- Políticas.</li> <li>- Problemática detectada.</li> <li>- Indicadores de desempeño actual (KPI's).</li> <li>- Estándares de calidad.</li> <li>- Análisis estadístico e interpretación de resultados.</li> <li>- Referencias a la normatividad aplicable.</li> <li>- Conclusiones y sugerencias.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	Verificar el nivel de cumplimiento de la calidad de productos y servicios con base en las especificaciones de los productos y servicios, herramientas estadísticas y de calidad, sistemas e instrumentos de medición, así como la normatividad aplicable, para monitorear la variabilidad de los procesos, que permita garantizar la calidad de los productos y servicios ofrecidos.	Elaborar Informe del nivel de desempeño de calidad de productos y servicios, que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos.</li> <li>- Metas.</li> <li>- Alcance.</li> <li>- Matriz de indicadores (KPI's) de los procesos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de los indicadores.</li> <li>- Frecuencias de medición.</li> <li>- Fórmulas de cálculo de los indicadores.</li> <li>- Puntos de mediciones.</li> </ul> </li> <li>- Estadísticos y gráficos históricos del comportamiento de los indicadores.</li> <li>- Análisis de resultados.</li> <li>- Referencias a la normatividad aplicable.</li> <li>- Conclusiones y opciones de mejora.</li> </ul>

COMPETENCIA: Gestionar la manufactura con base en estándares de calidad, herramientas de ingeniería y cumpliendo con la normatividad vigente, para incrementar la productividad y contribuir a la mejora de la competitividad de la organización.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Estructurar mejoras en los procesos productivos con base en un diagnóstico del proceso de producción; por medio de la planeación, monitoreo y control de los recursos humanos, materiales y financieros de la empresa para eficientar, las líneas de producción y cumplir los objetivos de la organización.	Planear la producción mediante metodologías de gestión de la producción, capacidad instalada, recursos disponibles y planeación agregada y detallado, así como la normatividad aplicable, para optimizar los recursos directos e indirectos satisfaciendo los requerimientos del cliente.	Elaborar un plan de producción de productos y servicios, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Plan Agregado: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pronostico de la demanda en diferentes tiempos.</li> <li>- Inventarios.</li> <li>- Días y horas de trabajo por mes, Takt time.</li> <li>- Requerimiento real de la demanda.</li> <li>- Eficiencia General de los Equipos (OEE).</li> <li>- Requerimiento de recurso humano.</li> <li>- Costos de producción.</li> </ul> </li> <li>b) Plan detallado: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP).</li> <li>- Interpretación de los resultados</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul> </li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Probar la ejecución de mejoras en el plan de producción con base en el plan de producción, programación, control y retroalimentación de actividades, simulación asistida con software, indicadores de desempeño y calidad, disponibilidad de recursos y la normatividad aplicable, para fundamentar la viabilidad y logro de los objetivos de producción.</p>	<p>Realizar el reporte de la simulación de la ejecución de mejoras en el plan de producción, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los parámetros de simulación.</li> <li>- Calculo de los parámetros de la simulación.</li> <li>- Desarrollo de la simulación,</li> <li>- Interpretación de los resultados</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>
<p>Coordinar Planes de mantenimiento mediante métodos de TPM, JIDOKA, estimación de costo-benéfico, indicadores de productividad y software especializado, para asegurar la disponibilidad y eficiencia de la maquinaria, equipo y servicios auxiliares en la organización.</p>	<p>Diagnosticar el porcentaje de disponibilidad y eficiencia de máquinas, dispositivos y servicios auxiliares en los procesos de manufactura mediante el historial de los equipos e indicadores, inspección física, revisión de manuales, bitácoras, diagramas de flujo, estado de inventarios de equipo y refacciones, así como el sistema de mantenimiento actual, para incrementar la capacidad de producción y contribuir a la mejora del sistema de mantenimiento.</p>	<p>Elabora un reporte del diagnóstico del porcentaje de disponibilidad y eficiencia en los dispositivos, máquinas y servicios auxiliares requeridos en un proceso de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historial de fallas del equipo en observación, identificando sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos.</li> <li>- Bitácoras de rendimiento o productividad.</li> <li>- Dibujo esquemático de ubicación de partes identificadas.</li> <li>- Calcular el tiempo medio entre fallas y otros indicadores.</li> <li>- Análisis de las base de datos y estadísticas del equipo o dispositivo.</li> <li>- Especificaciones técnicas de los equipos.</li> <li>- Cálculo de la Eficiencia General de los Equipos (OEE).</li> <li>- Propuesta de requerimiento de mantenimiento.</li> <li>- Referencias al inventario de equipos y refacciones.</li> <li>- Conclusión.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Supervisar planes y procedimientos de mantenimiento con base en indicadores de eficiencia y disponibilidad de maquinaria y equipo, solicitudes de ordenes de mantenimiento, medición de estándares de sistemas de calidad, para cumplir con los requerimientos del proceso de manufactura y contribuir al fortalecimiento de las estrategias de mantenimiento en la organización.</p>	<p>Elaborar el reporte de la eficacia del plan de Mantenimiento en relación a los procesos de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de mantenimiento de los sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia de fallas.</li> <li>- Cronograma de tareas establecidas.</li> <li>- Orden de trabajo y Estatus del equipo atendido.</li> <li>- Referencias de costo-beneficio.</li> </ul> </li> <li>- Solicitudes, requerimientos y resultados del mantenimiento no programado (correctivo): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de respuesta.</li> <li>- Registro de tareas requerida.</li> <li>- Orden de trabajo y Estatus del equipo atendido.</li> <li>- Referencias de costo-beneficio.</li> </ul> </li> <li>- Indicadores de desempeño y calidad (OEE).</li> <li>- Referencias al Mantenimiento Productivo Total (TPM).</li> <li>- Conclusiones y sugerencias de mejora.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

COMPETENCIA: Evaluar proyectos productivos estratégicos e innovadores mediante software de simulación, herramientas de manufactura avanzada, de manufactura esbelta y tendencias tecnológicas, de viabilidad y normatividad aplicable, para impulsar la innovación tecnológica propia.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Validar proyectos productivos de procesos de manufactura innovadores mediante herramientas basadas en criterios tecnológicos y financieros que definan su viabilidad, costo-beneficio y toma de decisiones para mejorar la competitividad y sustentabilidad de la empresa.</p>	<p>Caracterizar áreas de oportunidad del proceso de manufactura mediante herramientas de manufactura esbelta, métodos de manufactura avanzada y automatización, calidad e indicadores del proceso, para atender áreas estratégicas de mejora.</p>	<p>Elaborar un reporte de caracterización de áreas de oportunidad de un proceso de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria utilizada.</li> <li>- Actividades, fases y diagrama de flujo del proceso.</li> <li>- Cadena de valor.</li> <li>- Ruta crítica del proceso.</li> <li>- Estrategias e indicadores de control y desviaciones en el proceso.</li> <li>- Herramientas de manufactura esbelta.</li> <li>- Recurso utilizados: equipos, personal, tecnológicos.</li> <li>- Análisis de las áreas de oportunidad detectadas en tecnologías, fases y recursos humanos.</li> <li>- Estimación de costo-beneficio.</li> <li>- Conclusiones y recomendaciones.</li> </ul>
	<p>Estructurar anteproyectos de mejora e innovación de procesos de manufactura con base en los nichos de oportunidad, áreas de mejora detectados y propuestas de clientes, valorar la viabilidad y factibilidad técnica, tecnológica, financiera, legal y de mercado, para su autorización (aprobación) e implementación (puesta en marcha).</p>	<p>Presentar un anteproyecto con la integración de la mejora tecnológica en un proceso de manufactura, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de patentes relacionadas al proceso.</li> <li>- Nichos de oportunidad previamente detectados y caracterizados.</li> <li>- Cronogramas de actividades con fechas delimitadas.</li> <li>- Asignación de servicios externos.</li> <li>- Necesidades del cliente.</li> <li>- Viabilidad técnica.</li> <li>- Personal que participará y las actividades asignadas.</li> <li>- Utilización de manufactura avanzada, nuevas tecnologías y presentación de desarrollo tecnológico.</li> <li>- Indicar aspectos legales requeridos.</li> <li>- Referencias a la normatividad vigente.</li> <li>- Análisis financiero de la viabilidad para el desarrollo de la propuesta.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
	<p>Validar proyectos productivos de manufactura innovadores por medio de planes estratégicos, de negocios y herramientas de administración de proyectos, para lograr los objetivos propuestos.</p>	<p>Integrar el informe del desarrollo de un proyecto productivo de manufactura innovadora, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototipos aprobados.</li> <li>- Requerimientos de recursos.</li> <li>- Desempeño de la implementación del proyecto aprobado.</li> <li>- Soportes documentales de la mejora e innovación.</li> <li>- Análisis e interpretación de resultados obtenidos.</li> <li>- Referencias a la normatividad aplicable.</li> <li>- Conclusiones de viabilidad y efectividad.</li> </ul>
<p>Gestionar propuestas tecnológicas innovadoras en los procesos de manufactura a través de la revisión del estado del arte de la tecnología, análisis de los procesos y productos, para mejorar la productividad y competitividad de la organización.</p>	<p>Proponer innovaciones en los procesos de manufactura y productos mediante herramientas de manufactura esbelta, diseño de experimentos, análisis de SMED, Six Sigma, para incrementar la productividad y rentabilidad de la organización.</p>	<p>Elaborar un reporte de propuestas de innovación en los procesos de manufactura y productos, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historial de fallas utilizando herramientas de ingeniería industrial.</li> <li>- Evaluación de la información técnica del proceso y producto.</li> <li>- Análisis de procesos y productos con: herramientas de manufactura esbelta, diseño de experimentos, SMED y Six Sigma.</li> <li>- Áreas de oportunidades de innovación del producto y proceso.</li> <li>- Diseño de la innovación en CAD, CAM, CAE.</li> <li>- Diseño de estrategias de innovación tecnológica en sistemas: eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos, ópticos y automatizados.</li> <li>- Identificación, evaluación y selección de tecnologías innovadoras.</li> <li>- Estimación de costo-beneficio de la propuesta de innovación tecnológica.</li> <li>- Determinación de las propuestas innovadoras estructuradas.</li> </ul>
	<p>Integrar alternativas tecnológicas mediante la investigación del estado del arte de la tecnología existente, y simulación, análisis costo-beneficio, metodología de estructuración de proyectos tecnológicos, para presentar la mejor propuesta tecnológica con apoyo de prototipos que permitan incrementar la rentabilidad.</p>	<p>Integrar el informe del proyecto de un prototipo propuesto con la integración de las innovaciones tecnológicas a los procesos de manufactura y productos, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado del arte en las tecnologías de manufactura por aplicar.</li> <li>- Análisis y prospectiva de innovación tecnológica.</li> <li>- Planificación y diseño del desarrollo tecnológico.</li> <li>- Caracterización de las alternativas incluyendo: proveedores, equipos, planos, layout, recursos humanos técnicos y profesionales, maquinaria, modificaciones y adaptaciones, costos y manuales.</li> <li>- Estrategias de seguimiento, control y calidad de la innovación desarrollada.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018



UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de la simulación en software especializado de las propuestas analizadas incluyendo indicadores aplicables</li> <li>- Estrategias de negociación, adquisición y contratación de tecnologías.</li> <li>- Matriz comparativa entre tecnología actual versus propuestas tecnológicas, considerando indicadores aplicables, análisis de costo beneficio, la rentabilidad y la factibilidad técnica.</li> <li>- Determinar las opciones de la financiación del desarrollo tecnológico.</li> <li>- Estimación de la comercialización de tecnologías de la empresa.</li> <li>- Valoración de la adaptación e innovación tecnológica.</li> <li>- Determinar acciones de protección a los derechos de propiedad intelectual e industrial.</li> <li>- Presentación del prototipo propuesto en sus versiones digitales y físicas a escala.</li> <li>- Recomendaciones de gestionar la investigación y desarrollo del prototipo propuesta.</li> </ul>
	<p>Implementar innovación tecnológicas en los procesos de manufactura y productos mediante software de simulación, prototipos de productos y procesos, parámetros de producción, bajo criterios funcionales y económicos, para la competitividad y rentabilidad de la organización.</p>	<p>Entregar un informe de la implementación de la innovación tecnológica en los procesos de manufactura y productos, a través de las pruebas y monitoreo a un prototipo propuesto en su versión digital, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulación del prototipo propuesto, de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos mecánicos, ensambles, eléctricos, neumáticos e hidráulicos.</li> </ul> </li> <li>- Pruebas de simulación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de parámetros del proceso y producto de acuerdo a la adaptación.</li> <li>- Selección de equipo y maquinaria.</li> <li>- Prueba piloto.</li> <li>- Ajustes de funcionamiento.</li> <li>- Criterios funcionales.</li> <li>- Criterios económicos.</li> <li>- Primera muestra de producción.</li> </ul> </li> <li>- Validar del prototipo propuesto.</li> <li>- Liberación del prototipo propuesto en su versión digital.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	I. Introducción a lean six sigma.							
<b>PROPOSITO ESPERADO</b>	El alumno diferenciará las herramientas de la manufactura esbelta así como los pasos de la metodología six sigma para su aplicación en situaciones problemáticas de los procesos de manufactura.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	15	0		10	0		5	0

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Herramientas de la manufactura esbelta.	<p>Explicar la conceptualización de manufactura esbelta, mejora continua (Kaizen), mapeo de la corriente valor, pensamiento esbelto (LEAN) y sistemas flexibles de manufactura.</p> <p>Diferenciar las herramientas de manufactura esbelta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapeo de proceso (VSM).</li> <li>- Kanban.</li> <li>- Cambio rápido de herramental (SMED).</li> <li>- Poka Yoke.</li> <li>- Justo a tiempo (JIT)</li> <li>- Mantenimiento Productivo Total (TPM).</li> <li>- Jidoka.</li> <li>- Heijunka</li> <li>- Administración visual (Sistemas Andon, de bandera, de sonido).</li> <li>- Shainin</li> <li>- Eficiencia global de los equipos productivos (OEE).</li> </ul>	<p>Determinar la aplicación de herramientas LEAN.</p> <p>Seleccionar herramientas de la manufactura esbelta para implementar mejoras específicas una organización.</p> <p>Valorar las ventajas de utilizar herramientas de manufactura esbelta en la en el planteamiento de propuestas de mejora en una organización.</p>	<p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Metódico.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Ético.</p>
Introducción a six sigma.	<p>Explicar la evolución de la metodología six sigma.</p> <p>Explicar los objetivos, la metodología y los</p>		<p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Ordenado.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

	<p>principios de six sigma.</p> <p>Explicar las etapas de implementación de la metodología six sigma (DMAIC):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir(D)</li> <li>2. Medir(M)</li> <li>3. Analizar (A)</li> <li>4. Mejorar (I)</li> <li>5. Controlar ( C )</li> </ol>		<p>Disciplinado. Proactivo. Metódico. Trabajo en equipo. Ético.</p>
--	---	--	---

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de caso, elaborar un reporte de aplicación de la metodología de six sigma en una organización manufacturera que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del caso.</li> <li>- Objetivo del proyecto.</li> <li>- Explicación y descripción de las etapas del proyecto:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir(D)</li> <li>2. Medir(M)</li> <li>3. Analizar (A)</li> <li>4. Mejorar (I)</li> <li>5. Controlar ( C )</li> </ol> </li> <li>- Descripción de la aplicación de las diferentes herramientas de la manufactura esbelta en la solución de problemas en la organización.</li> <li>- Descripción de las herramientas de six sigma utilizadas en cada etapa.</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Rúbrica.	Exposición. Equipos de trabajo. Trabajos de investigación. Debate.	X			Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Internet.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	II. Definir							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno establecerá los recursos, requerimientos y equipo de trabajo para verificar la viabilidad de un proyecto six sigma en una empresa manufacturera.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	17	3		10	0		7	3

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Definición del proyecto.	<p>Describir las características, los elementos y la estructura de un proyecto six-sigma (Carta de proyecto).</p> <p>Diferenciar la metodología de proyectos six-sigma de otros tipos de proyectos: DMAIC, DMAVD, IDOV, CQDFSS.</p> <p>Explicar el procedimiento de elaboración de la matriz de priorización para la definición del proyecto six sigma.</p> <p>Definir al equipo de trabajo participante en un proyecto six sigma: los actores, sus roles y funciones.</p> <p>Definir los recursos para la ejecución del proyecto.</p> <p>Definir entregables y beneficios esperados y cuantificables del proyecto.</p> <p>Identificar las claves de éxito para la implementación de un proyecto six sigma en una organización.</p>	<p>Establecer la necesidad a atender del proyecto six sigma.</p> <p>Establecer el equipo de trabajo y sus roles, en el planteamiento de un proyecto six sigma.</p> <p>Determinar la matriz de priorización para definir el proyecto six sigma.</p> <p>Establecer los recursos necesarios para la ejecución del proyecto six sigma.</p> <p>Establecer la carta del proyecto six sigma para su validación por la alta gerencia.</p> <p>Evaluar si los proyectos cumplen con los criterios SMART para validar la implementación de six sigma.</p>	<p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Responsable.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Disciplinado.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<p>Mapeo de procesos.</p>	<p>Describir los elementos del mapeo de procesos (volumen y tiempo de ciclo) y los niveles de implementación del 1 al 4.</p> <p>Describir el objetivo del mapeo de procesos y las aplicaciones de cada nivel.</p> <p>Describir el proceso mediante el PEPSU /SIPOC.</p> <p>Describir un proceso mediante el VSM.</p>	<p>Establecer el mapeo de los procesos de acuerdo al nivel requerido en el planteamiento del proyecto.</p> <p>Establecer los diagramas PEPSU/ SIPOC y VSM, de acuerdo al objetivo planteado del proyecto.</p>	<p>Analítico. Sistemático. Comunicación efectiva. Responsable. Ordenado. Disciplinado.</p>
<p>Características críticas de calidad (CTQ´s) del proyecto six sigma.</p>	<p>Identificar al cliente del proyecto six sigma.</p> <p>Explicar como se construyen los requerimientos del cliente (CTQ´S).</p> <p>Identificar errores comunes en la definición de requerimientos del cliente (CTQ´s)</p> <p>Definir el concepto de pobre calidad (defectos, errores).</p> <p>Definir la fórmula de cálculo de mano de obra y de costos de material asociado a la pobre calidad (defectos , errores).</p>	<p>Establecer los clientes y los requerimientos del cliente del proyecto six sigma.</p> <p>Establecer el costo de pobre calidad del proyecto six sigma.</p>	<p>Analítico. Sistemático. Comunicación efectiva. Responsable. Ordenado. Disciplinado.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de casos, realizar un reporte de la definición de un proyecto six sigma que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición del caso de estudio.</li> <li>- Planteamiento del problema.</li> <li>- Matriz de priorización para la definición del proyecto six sigma.</li> <li>- Definición del proyecto.</li> <li>- Carta del proyecto six sigma que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipo de trabajo y roles de los participantes.</li> <li>Recursos necesarios.</li> <li>Resultados esperados (cuantificables) del proyecto.</li> </ul> </li> <li>- Argumentación de la definición del proyecto six sigma.</li> <li>- Mapa del proceso del nivel seleccionado (del 1 al 4)</li> <li>- Justificación del nivel seleccionado (del 1 al 4) del mapa del proceso.</li> <li>- Mapa del proceso PEPSU/ SIPOC <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mapa del proceso VSM.</li> </ul> </li> <li>- Definición de los clientes del proyecto.</li> <li>- Definición de los requerimientos del cliente del proyecto six sigma. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento del costo de pobre calidad del proyecto six sigma.</li> </ul> </li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Rúbrica.	Exposición Equipos de trabajo. Trabajos de investigación. Debate.	X			Equipo audiovisual. Computadora. Internet.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	III. Medir							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno establecerá mecanismos de medición utilizando herramientas de análisis, diagramas e indicadores de capacidad con software estadístico para determinar el estado actual del proceso de manufactura.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	22	3		10	0		12	3

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Introducción a software estadístico.	<p>Identificar los elementos que conforman la interfaz del software estadístico.</p> <p>Explicar el uso de proyectos, hojas de trabajo y herramientas del software estadístico.</p> <p>Describir el procedimiento de elaboración de gráficos en el software estadístico.</p> <p>Explicar el procedimiento para generar informes en software estadístico.</p>	<p>Preparar una hoja de trabajo en software estadístico.</p> <p>Establecer barras de herramientas personalizadas.</p> <p>Restaurar las opciones predeterminadas del software estadístico.</p>	<p>Analítico.</p> <p>Metódico.</p> <p>Observador.</p> <p>Proactivo.</p>
Estado actual.	<p>Explicar los conceptos, procedimiento y aplicación de los planes de muestreo.</p> <p>Identificar el procedimiento de elaboración de gráficos de análisis en software estadístico: histograma, diagrama de caja y gráfico de Pareto.</p> <p>Explicar el procedimiento de obtención de los indicadores de la capacidad de proceso (sigma) para datos continuos: Cpk, Ppk, Cp y Pp, con software estadístico.</p>	<p>Proponer un plan de muestreo acorde al proceso productivo.</p> <p>Elaborar histogramas, diagramas de caja y gráficos de Pareto con software estadístico.</p> <p>Determinar la capacidad de proceso para datos continuos utilizando software especializado.</p> <p>Determinar la capacidad de proceso para datos discretos utilizando software especializado.</p>	<p>Analítico.</p> <p>Honesto.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Observador.</p> <p>Responsable.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Perseverante.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018



	<p>Explicar el procedimiento de obtención de los indicadores de la capacidad de proceso (sigma) para datos discretos: DPMO (defectos por millón de oportunidades), PPM (partes por millón), DPU (defectos por unidad) y RTY (continuidad de salida sin fallos), en software estadístico.</p> <p>Explicar el procedimiento de análisis del sistema de medición: Gage R&amp;R., en software estadístico.</p>	<p>Valorar los resultados obtenidos del análisis del sistema de medición Gage R&amp;R.</p>	
Diagramas de estado actual.	<p>Describir qué es un mapeo de proceso, mapeo de flujo de valor, mapa de valor agregado o mapeo de cadena de valor (VSM) y su simbología.</p> <p>Explicar el procedimiento de desarrollo del VSM.</p> <p>Diferenciar los conceptos de mapeo actual y mapeo futuro.</p> <p>Explicar el procedimiento de elaboración del diagrama de espagueti.</p> <p>Identificar el uso del diagrama de flujo del proceso como descriptor del estado actual.</p> <p>Identificar la importancia y el procedimiento de recolección de la voz del cliente (VOC).</p>	<p>Determinar la familia de productos a emplear en el mapeo.</p> <p>Diagramar un VSM en una organización.</p> <p>Construir el diagrama de flujo del proceso.</p> <p>Proponer el mecanismo de recolección de la VOC.</p>	<p>Analítico. Honesto. Sistemático. Observador. Responsable. Proactivo. Perseverante. Comunicación efectiva.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio, elaborar un informe del estado actual de un proceso que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la organización.</li> <li>- Descripción del producto.</li> <li>- Descripción de la interfaz de usuario del software estadístico utilizado.</li> <li>- Características del plan de muestreo utilizado.</li> <li>- Justificación de la selección del plan de muestreo utilizado.</li> <li>- Tabla de datos analizados.</li> <li>- Histograma de los datos analizados.</li> <li>- Diagrama de caja de los datos analizados.</li> <li>- Gráfico de Pareto de los datos analizados.</li> <li>- Indicadores de la capacidad de proceso, continuos o discretos.</li> <li>- Justificación de la selección de los indicadores de capacidad de proceso.</li> <li>- Análisis del sistema de medición Gage R&amp;R.</li> <li>- Discusión de los resultados del análisis del sistema de medición.</li> <li>- Diagrama de flujo del proceso.</li> <li>- Mapeo de cadena de valor del proceso.</li> <li>- Instrumento de recolección de la VOC utilizado.</li> <li>- Resultados de la VOC.</li> <li>- Análisis de los resultados de la VOC.</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Rúbrica.	Exposición Equipos de trabajo. Trabajos de investigación. Estudio de casos.	X			Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software estadístico.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	IV. Analizar							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno determinará áreas de mejora de un proceso de manufactura, mediante la identificación de desperdicios, herramientas de análisis y análisis estadístico, para proponer mejoras al proceso.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	17	3		10	0		7	3

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Nueve desperdicios.	Identificar el concepto de desperdicio o muda en un proceso de manufactura.  Diferenciar los tipos de desperdicios: sobreproducción, esperas, transportes innecesarios, inventario no necesario, movimientos innecesarios, defectos y reprocesos, operarios desaprovechados y reuniones y correos excesivos.	Determinar los desperdicios en un proceso de manufactura.	Analítico. Honesto. Sistemático. Observador. Responsable. Proactivo. Perseverante. Comunicación efectiva.
Herramientas de análisis.	Identificar las características, aplicación y desarrollo de las herramientas de análisis: - Diagrama de afinidad. - Diagrama de valor. - Lluvia de ideas. - Diagrama de pescado o Ishikawa.  Explicar la metodología y aplicación de la herramienta 5W y 1H.	Proponer el uso de una herramienta de análisis en una problemática determinada.  Dirigir el desarrollo de una herramienta de análisis.  Determinar las causas raíz de una problemática.	Analítico. Honesto. Sistemático. Observador. Responsable. Proactivo. Perseverante. Comunicación efectiva.
Pruebas de hipótesis.	Identificar las características de las distribuciones de probabilidad normal, binomial, t y ji cuadrada.  Explicar los elementos, tipos y aplicación de las pruebas de hipótesis.	Diseñar pruebas de hipótesis en base a los datos de la muestra.  Determinar los resultados de una prueba de hipótesis utilizando software estadístico.  Determinar los resultados de una regresión	Analítico. Honesto. Sistemático. Observador. Responsable. Proactivo. Perseverante.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

	<p>Explicar el procedimiento de las pruebas de hipótesis con análisis de varianza (ANOVA) utilizando software estadístico.</p> <p>Explicar el procedimiento de las pruebas de hipótesis no paramétricas utilizando software estadístico.</p> <p>Identificar la aplicación y procedimiento de los análisis de regresión y correlación utilizando software estadístico.</p>	<p>utilizando software estadístico.</p> <p>Establecer el nivel de correlación de dos muestras.</p>	<p>Comunicación efectiva.</p>
--	---	--	-------------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un estudio de caso, elaborar un reporte del análisis del estado actual el proceso, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la organización.</li> <li>- Descripción del producto.</li> <li>- Diagrama de flujo del proceso.</li> <li>- Mapeo de cadena de valor del proceso.</li> <li>- Resultados de la VOC.</li> <li>- Indicadores de la capacidad de proceso, continuos o discretos.</li> <li>- Análisis del sistema de medición Gage R&amp;R.</li> <li>- Descripción de la problemática a solucionar.</li> <li>- Determinación de los desperdicios del proceso.</li> <li>- Evidencia visual del desarrollo de una herramienta de análisis (diagrama de afinidad, diagrama de valor, lluvia de ideas, diagrama Ishikawa, 5W+1H).</li> <li>- Datos analizados.</li> <li>- Prueba de hipótesis y prueba ANOVA utilizando software.</li> <li>- Justificación de los parámetros y tipos de prueba de hipótesis utilizada.</li> <li>- Interpretación de los resultados de la prueba de hipótesis.</li> <li>- Recomendaciones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Rúbrica.	Exposición Equipos de trabajo. Trabajos de investigación. Estudio de casos.	X			Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software estadístico.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	V. Ciclo Deming "Mejora".							
<b>PROPÓSITO ESPERADO</b>	El alumno propondrá mejoras en un área o proceso de una organización manufacturera mediante la aplicación de herramientas de disponibilidad, rendimiento, calidad y OEE, los desperdicios productivos, las cinco disciplinas mas uno 5S+1, metodología de reducción de tiempos de cambio de herramientas SMED y teoría de restricciones TOC, para mejorar los indicadores de productividad y contribuir a la competitividad de la organización.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	17	3		10	0		7	3

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Pérdidas por disponibilidad, por rendimiento y por calidad. OEE y la introducción a lean manufacturing.	<p>Explicar la conceptualización de disponibilidad, rendimiento y calidad.</p> <p>Explicar los elementos a considerar para determinar la disponibilidad, rendimiento y calidad.</p> <p>Explicar los alcances de lean manufacturing. Identificar los elementos básicos de la manufactura esbelta.</p> <p>Identificar las principales herramientas de manufactura esbelta.</p>	<p>Determinar la disponibilidad, rendimiento y calidad de un sistema de manufactura.</p> <p>Determinar los desperdicios en un proceso de manufactura.</p> <p>Detectar áreas de oportunidad para implementar la manufactura esbelta en una organización.</p>	<p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Organizado.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Metódico.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Ético.</p> <p>Creativo.</p> <p>Honesto.</p>
Las cinco disciplinas mas uno 5S+1, reducción de tiempo de cambio de herramienta SMED y teoría de restricciones TOC.	<p>Describir en que consiste cada disciplina mas uno: separar, ordenar, estandarizar, mantener y seguridad.</p> <p>Explicar implementar un sistema de cinco disciplinas mas 1 (5S + 1).</p> <p>Describir la metodología de reducción de tiempos de cambio de modelo SMED.</p>	<p>Proponer una implementación de un sistema de 5S + 1 en alguna área de la organización.</p> <p>Establecer la metodología de SMED en una maquina o equipo de un sistema productivo.</p> <p>Determinar los índices de productividad aplicando la metodología de TOC.</p>	<p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Organizado.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Metódico.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Ético.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

	<p>Explicar el concepto de teoría de restricciones.</p> <p>Identificar de un ejemplo de caso en una organización la restricción más débil o cuello de botella y las restricciones de los elementos restantes.</p>		<p>Creativo. Honesto.</p>
<p>Mejora continua KAIZEN, producción nivelada HEIJUNKA y tarjeta KANBAN</p>	<p>Describir los conceptos de KAIZEN, Heijunka, y KAMBAN.</p> <p>Explicar en que momento se aplica la mejora continua KAIZEN.</p> <p>Identificar la necesidad de sincronizar los procesos con la necesidad del cliente mediante la metodología de KAMBAN.</p> <p>Explicar los supuestos que asumen el KAMBAN.</p> <p>Describir la necesidad de contar con una producción nivelada.</p>	<p>Proponer una implementación de mejora continua en un proceso.</p> <p>Establecer la metodología de producción nivelada en un proceso de manufactura.</p> <p>Determinar la tarjeta más adecuada en un proceso de manufactura para mantener el flujo de material.</p>	<p>Analítico. Sistemático. Comunicación efectiva. Ordenado. Organizado. Disciplinado. Proactivo. Metódico. Trabajo en equipo. Ético. Creativo. Honesto.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio, elaborar un reporte de six sigma aplicando herramientas de mejora en un proceso o área de la organización, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la organización.</li> <li>- Descripción del producto.</li> <li>- Propósito del estudio.</li> <li>- Descripción de áreas determinadas para el estudio.</li> <li>- Determinar en un sistema de manufactura: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilidad .</li> <li>- Rendimiento.</li> <li>- Calidad.</li> <li>- OEE.</li> </ul> </li> <li>- Determinar los desperdicios del proceso en un sistema de manufactura.</li> <li>- Implementar un sistema de 5S + 1 en una de las áreas de la organización.</li> <li>- Desarrollar la metodología de SMED en un equipo productivo.</li> <li>- Determinar los índices de productividad de una área u organización antes y después de aplicar la teoría de restricciones TOC.</li> <li>- Establecer la metodología de producción nivelada en un proceso de manufactura.</li> <li>- Determinar la tarjeta más adecuada en un proceso de manufactura para mantener el flujo de material.</li> <li>- Análisis de las mejoras y discusión de resultados.</li> <li>- Conclusiones.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Rúbrica	<p>Tarea de investigación.  Estudio de casos.  Debate.  Ejercicios prácticos.  Simulación.</p>	X			<p>Equipo audiovisual.  Equipo de cómputo.  Internet.  Software.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018



<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	VI. Ciclo Deming "Control".							
<b>PROPOSITO ESPERADO</b>	El alumno evaluará el informe financiero y el nivel six sigma para estandarizar el proceso de manufactura mediante el plan y herramientas de control, poka yoke y AMEF.							
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>	<b>HORAS DEL SABER HACER</b>	<b>P</b>	<b>NP</b>
	17	3		10	0		7	3

<b>TEMAS</b>	<b>SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>SABER HACER DIMENSION ACTUACIONAL</b>	<b>SER DIMENSIÓN SOCIAFECTIVA</b>
Plan de control.	<p>Explicar el concepto de control, muestreo, límites, desviación, pilotos, tendencia, gráficos y estandarización.</p> <p>Diferenciar las herramientas de control: plan de control, realización de pilotos, gráficos de tendencias, gráficos de control para datos discretos y continuos.</p>	<p>Establecer un plan de control en un sistema de manufactura.</p> <p>Determinar según apliquen los gráficos de control de tendencia, datos continuos y discretos en un estudio piloto.</p>	<p>Analítico. Sistemático. Comunicación efectiva. Ordenado. Disciplinado. Proactivo. Observador. Creativo. Liderazgo.</p>
Prueba de errores POKA YOKE, informe a la toma de decisiones A3 y análisis de modo y efecto de fallas AMEF.	<p>Describir las herramientas prueba de errores POKA YOKE, informe a la toma de decisiones A3 y análisis de modo y efecto de fallas AMEF para el aseguramiento de la calidad.</p> <p>Identificar los elementos que contribuyen a errores en un sistema de manufactura.</p> <p>Describir el proceso de implementación de la herramienta de mejora poka yoke.</p> <p>Describir que debe contener el informe A3 gerencial para la toma de decisiones.</p>	<p>Determinar el área en el proceso productivo la fuente de errores que ocasionan el incumplimiento de la calidad.</p> <p>Crear un control que permita cero errores desde su origen y asegurar la calidad del producto.</p> <p>Determinar acciones para las causas potenciales de fallas en un proceso de manufactura.</p> <p>Realizar un informe A3 para la toma de decisiones gerenciales de los anteriores estudios.</p>	<p>Analítico. Sistemático. Comunicación efectiva. Ordenado. Disciplinado. Proactivo. Observador. Creativo. Liderazgo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

	<p>Identificar las aplicaciones del AMEF.</p> <p>Describir el proceso de aplicación de la herramienta de análisis de modo y efecto de las fallas.</p>		
Estandarización de procesos.	<p>Explicar la conceptualización de efectividad, eficiencia, tiempo de ciclo, estable, predecible, desviación, documentación, monitoreo, entrenamiento, verificar y voz del cliente.</p> <p>Identificar los elementos de estandarización y control de los procesos.</p> <p>Identificar los elementos de cambio que debe tener el personal y el proceso.</p> <p>Explicar el impacto financiero y control de los costos para lograr la estandarización.</p> <p>Identificar los elementos para el cálculo de seis sigma.</p>	<p>Seleccionar un área de mejora de una organización donde se realizarán previamente los pasos del ciclo Demin: definir, medir, analizar y mejorar, para determinar:</p> <p>a. Elementos de cambio que debe tener el personal y el proceso.</p> <p>b. Calcular el costo de la inversión y el impacto financiero.</p> <p>c. Calcular el indicador del nivel seis sigma.</p>	<p>Analítico.</p> <p>Sistemático.</p> <p>Comunicación efectiva.</p> <p>Ordenado.</p> <p>Disciplinado.</p> <p>Proactivo.</p> <p>Observador.</p> <p>Creativo.</p> <p>Honesto.</p> <p>Liderazgo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTO EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso práctico, realizar la exposición de metodologías de estandarización y control, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción de la organización.</li> <li>- Descripción del producto y proceso.</li> <li>- Propósito del estudio.</li> <li>- Establecer un plan de control en un sistema de manufactura.</li> <li>- Determinar según apliquen el plan de control, realización de pilotos, gráficos de tendencias, gráficos de control para datos discretos (c,u,np y p) y continuos (Imr, X barra R y X barra S).</li> <li>- Área del proceso productivo determinada como fuente de errores que ocasionan el incumplimiento de la calidad.</li> <li>- Propuesta de control que permita cero errores desde su origen y asegurar la calidad del producto.</li> <li>- Propuesta de acciones para las causas potenciales de fallas en un proceso de manufactura.</li> <li>- Propuesta de estandarización: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Elementos de cambio que debe tener el personal y el proceso.</li> <li>b. Cálculo el costo de la inversión y el impacto financiero.</li> <li>c. Cálculo del indicador del nivel seis sigma.</li> </ul> </li> <li>- Informe A3 para la toma de decisiones gerenciales de los anteriores estudios.</li> <li>- Análisis y discusión de resultados.</li> <li>- Referencias.</li> </ul>	Guía de observación.	Tarea de investigación. Estudio de casos. Debate. Ejercicios prácticos. Simulación.		X		Equipo audiovisual. Equipo de cómputo. Internet. Software especializado.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Gupta Praveen, Sri Arvin. Traducción de Rodrigo Carrillo	2016	Seis sigma sin estadística. Enfoque en busca de las mejoras inmediatas		Ebooks2go, Inc	978-1618132253
Escalante Vazquez Edgardo	2012	Seis sigma: Metodología y Técnicas	México	Limusa	978-6070504488
Pyzdek Thomas	2014	Six Sigma Handbook	Reino Unido	Mc Graw Hill Professional Pub	978-0071840538
Pande Peter S., Newman Robert P. , Cavanagh Roland R.	2014	The Six Sigma Way: How to maximize the impact f your change and improvement efforts	EUA	Mc Graw Hill	978-0071497329

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO
Lean solutions	¿Qué es Six Sigma?	02/03/2018	<a href="http://www.leansolutions.co/conceptos/que-es-six-sigma/">http://www.leansolutions.co/conceptos/que-es-six-sigma/</a>
Verónica Paola Alderete	Six sigma	14/04/2018	<a href="http://200.16.86.50/digital/33/revistas/cse/sixsigma-six.pdf">http://200.16.86.50/digital/33/revistas/cse/sixsigma-six.pdf</a>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Ingeniería en Tecnologías de Manufactura	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre 2018