

Tecnológico Nacional de México  
Subdirección Académica

*Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*

Periodo FEBRERO-JUL-2023

Nombre de la Asignatura: MANUFACTURA ESBELTA  
Plan de Estudios: INGENIERIA INDUSTRIAL  
Clave de la Asignatura: MAC-2101  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2-2-4

**1. Caracterización de la asignatura:**

Esta asignatura **le permite** al estudiante, diseñar, implementa, administrar y mejorar sistemas integrados de abastecimiento, producción y distribución de organizaciones productoras de bienes y servicios mediante la utilización de herramientas de manufactura esbelta de una forma sustentable. Manufactura esbelta o también conocida como “Lean Manufacturing” **consiste en** una metodología que permite identificar y eliminar desperdicios dentro de la producción mediante una mejora continua del flujo del producto en base a la demanda. Una de las principales prioridades de dicha metodología es el garantizar la rentabilidad de las empresas. **Su importancia** es que se puede decir que lean se propone hacer más con menos recursos (menos tiempo, dinero, personal, espacio e inventario) y así mismo a la velocidad apropiada y de forma correcta a la primera vez. Esta metodología se compone de puntos importantes en el sistema de producción identificando todo aquello que no agrega valor, conocidos dentro de SPT como desperdicio. Es de suma importancia tener un control sobre este tipo de desperdicios ya que en el caso de demoras y transportes mal planeados se puede entorpecer el flujo del proceso, o los movimientos innecesarios llegan a obstaculizar el proceso y el producto puede no estar en tiempo para el cliente. **Se relaciona** con sistema de manufactura

**2. Intención didáctica:**

**El propósito de la materia.** El temario de la presente asignatura está conformado por cinco unidades.  
**En la primera unidad** se aborda el tema referente a los conceptos fundamentales de manufactura esbelta, las diferentes herramientas utilizadas, así como los desperdicios identificados dentro del Sistema de Producción Toyota  
**En la segunda unidad** se trabaja con el modelado de sobre VSM y SIPOC que es la base para simulación procesos productivos, además se trabaja con el mapeo donde se establecen las relaciones entre las partes que componen un conjunto y se Es importante que el maestro esté en contacto directo con el alumno al momento de que realiza el modelado de los procesos.  
**En la tercera unidad** se realizará un proceso kaizen para optimizar simulando sus condiciones



En la **cuarta unidad** se aplica las herramientas de SMED y TPM y 5S para optimizar la función del producto analizado, buscando mejorar las condiciones de productividad.

En la **quinta unidad** aplicando los conocimientos de las herramientas de calidad, se elaborará un proyecto de un diseño de un producto. La participación del alumno es total en esta parte, el docente coordinara los proyectos de cada uno

**3. Competencia de la asignatura:**

Conocer las distintas técnicas de optimización de procesos que forman la manufactura esbelta, útiles para implementar una filosofía de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos

- Aplicar las mejoras en los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la productividad de las organizaciones y la satisfacción de los clientes.

4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. 1 Descripción Identificar los principios de manufactura esbelta.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica  | Actividades de aprendizaje  | Actividades de enseñanza  | Desarrollo de competencias genéricas   | Horas teórico-práctica |
|--|---|---|--|------------------------|
| <p>1.1 Marco histórico de los métodos de la manufactura lean<br/>1.2. Conceptos y métodos de manufactura lean aplicados a las empresas.<br/>1.2.1 Valor agregado y no agregado<br/>1.3 Los 7+1 desperdicios mudas<br/>1.3.1 Sobreproducción.<br/>1.3.2 Esperas.<br/>1.3.3 Transporte innecesario.<br/>1.3.4 Sobre procesamiento o procesamiento incorrecto.<br/>1.3.5 Inventarios.<br/>1.3.6 Movimiento innecesario.<br/>1.3.7 Productos defectuosos o retrabajos<br/>1.3.8 Recurso humano mal utilizado<br/>1.3.9 Celdas de manufactura</p> | <p><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El alumno escuchará en EL objetivo de la materia y lo anotara en su libreta</li> <li>✓ Resuelve el examen de la evaluación diagnostica</li> </ul> <p><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El alumno anotara los 7+1 pasos sobre el desperdicio</li> <li>✓ El alumno Trabajará desarrollando una aplicación sobre el concepto de lean manufacturing analizando y resolviendo diferentes problemas sobre los 7+1 desperdicios y resolverá ejercicios sobre celdas de manufactura</li> <li>✓ . relacionara los desperdicios a una celda de manufactura</li> </ul> <p><b>CIERRE</b></p> | <p><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da la introducción sobre la metodología de lean manufacturing. Y se le aplica un examen diagnostico</li> </ul> <p><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Se explicará en clase ejemplos los 7 desperdicios y sobre celdas de manufacturas realizar un ejercicio en clase y ser tomado como participación</li> <li>• se menciona un ejemplo sobre el Lean manufacturing</li> <li>• Se explicará en clase ejemplos de celdas de manufacturas</li> </ul> <p><b>CIERRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se proporciona un <b>Problema</b>, para ser resuelto y entregarlo en classroom. Aplicado a lean manufacturing a una</li> </ul> | <p>Capacidad de análisis y síntesis.<br/>Capacidad de organizar y planificar.<br/>Conocimientos generales básicos.<br/><input type="checkbox"/> Conocimientos básicos de la carrera.<br/>Comunicación oral y escrita en su propia Lengua.</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.<br/><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo</p> | <p>6-6</p>             |



|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ . entregar en classroom la práctica No 1 sobre un ejemplo en una celda de manufactura y aplicando los 7+1 desperdicios a la celda de manufactura</li> <li>✓ El alumno resolverá el examen escrito en forma individual</li> </ul> | <p>celda de manufactura y los 7+1 desperdicio dicho trabajo será considerado como la práctica No 1</p> <p>Se aplica un <b>examen escrito</b> para determinar la correcta comprensión de los temas.</p> |  |  |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance  | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                            | 20%                |
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                            | 30%                |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de <b>desperdicios</b> . | 50%                |

Niveles de desempeño



| Desempeño                | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance  | Valoración numérica |
|--------------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada    | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso</li> </ol> | 95-100              |
|                          | Notable            | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 85-94               |
|                          | Bueno              | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 75-84               |
|                          | Suficiente         | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 70-74               |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente       | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | N. A.               |

Matriz de Evaluación

| Evidencia de Aprendizaje | % | Indicador de Alcance | Evaluación formativa de la competencia |
|--------------------------|---|----------------------|--|
|--------------------------|---|----------------------|--|



|  |     | A       | B         | C         | D       | N    |  |
|--|-----|---------|-----------|-----------|---------|------|--|
| Participación ejercicio de los 7+1 desperdicio (HOJA DE VERIFICACION)                      | 20  | 19-20   | 17-18.8   | 15-16.8   | 14-14.8 | 0-13 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                           |
| Practica No 1 ejemplo de lean manufacturing en la celda de manufactura ( lista de cotejo ) | 30  | 28.5-30 | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0-20 | Por medio de este el alumno podrá saber diferenciar entre los diferentes tipos de <b>desperdicios</b>  |
| Examen escrito de lean manufacturing   | 50  | 47.5-50 | 42.5-47   | 37.5-42   | 35-37   | 0-34 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de <b>desperdicios.</b> |
|  | 100 | 95-100  | 85-94     | 75-84     | 70-74   | NA   |  |
|  |     |         |           |           |         |      |  |
| Total  |     |         |           |           |         |      |  |

#### 4.- Análisis por competencias específicas:

Competencia No.

1

Descripción

Describir la metodología de VSM.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica   | Actividades de aprendizaje  | Actividades de enseñanza   | Desarrollo de competencias genéricas   | Horas teórico-práctica |
|---|---|--|--|------------------------|
| 2.1 SIPOC y sus micros procesos<br>2.2 Definición y símbolos para el mapeo de la cadena de valor (VSM).<br>2.3. VSM por diferentes métodos. | <b>INICIO</b><br>✓ El alumno investigará conceptos de la unidad. Explicado en clase | <b>INICIO</b><br><b>Le menciona el objetivo de la unidad</b><br>explicado mediante ejemplos se da la introducción de la unidad. Y se muestra | Capacidad de análisis y síntesis.<br>Capacidad de organizar y planificar.<br>Conocimientos generales básicos.<br><input type="checkbox"/> Conocimientos básicos de la carrera. | 8-8                    |



|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| <p>2.4 Elaboración del VSM<br/>2.5 Aplicación de los procesos rediseñados.<br/>2.6 Aplicación a la reducción de tiempos de ciclo</p> | <p>✓ El alumno identificará y se familiarizará con la técnica de SIPOC y VSM.</p> <p><b>DESARROLLO</b></p> <p>✓ El alumno desarrollara un SIPOC y lo explicara y entregara en classroom</p> <p>✓ El alumno desarrollara un VSM lo explicara y lo entregara en classroom</p> <p><b>CIERRE</b></p> <p>✓ entregará la práctica de SIPOC y VSM en plataforma de classroom</p> <p>✓</p> <p>El alumno resolverá el examen de la unidad y</p> | <p>la importancia del SIPOC y el VSM</p> <p><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se explicará y ejemplificará el uso de la técnica de SIPOC mediante un ejercicio explicado en clase. Y ser tomado como participación</li> <li>• Se explicará y ejemplificará la técnica de VSM mediante un caso práctico explicado en clase y será tomado como participación, dichos ejercicios serán entregado en classroom</li> </ul> <p><b>CIERRE</b></p> <p>- se encargará la practica 2 de SIPOC y una práctica No3 usando la técnica de VSM y entregaran en la plataforma de Classroom y realizara el examen</p> | <p>Comunicación oral y escrita en su propia Lengua.</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo</p> |  |
|--|--|---|---|--|

| Indicadores de Alcance  | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| <p>Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.</p> | <p>20%</p>         |



|   |     |
|---|-----|
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                          | 30% |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos <b>de SIPOC y VSM.</b> | 50% |
|   |     |

Niveles de desempeño

| Desempeño             | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance  | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión</p> | 95-100              |



|                          |              |   |       |
|--------------------------|--------------|---|-------|
|                          |              | estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso                            |       |
|                          | Notable      | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 85-94 |
|                          | Bueno        | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 75-84 |
|                          | Suficiente   | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación

| Evidencia de Aprendizaje                                      | %   | Indicador de Alcance |           |           |         |      | Evaluación formativa de la competencia  |
|---|-----|----------------------|-----------|-----------|---------|------|---|
|   |     | A                    | B         | C         | D       | N    |   |
| Participación ejercicio de SIPOC y VSM (HOJA DE VERIFICACION) | 20  | 19-20                | 17-18.8   | 15-16.8   | 14-14.8 | 0-13 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                                |
| Practica de VSM y SIPOC (Lista de cotejo)                     | 30  | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0-20 | Por medio de este el alumno podrá saber diferenciar entre lo que le agrega valor al producto mediante un VSM  |
| Examen sobre VSM y SIPOC                                      | 50  | 47.5-50              | 42.5-47   | 37.5-42   | 35-37   | 0-34 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de números pseudoaleatorios. |
|   | 100 | 95-100               | 85-94     | 75-84     | 70-74   | NA   |   |
|   |     |                      |           |           |         |      |   |
| Total   |     |                      |           |           |         |      |   |

Competencia No. 1 Descripción Reconocer la metodología Kaizen como una estrategia de mejoramiento del proceso productivo.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica  | Actividades de aprendizaje   | Actividades de enseñanza  | Desarrollo de competencias genéricas   | Horas teórico-práctica |
|--|--|---|--|------------------------|
| <p>3.1 Selección del tema. (paso 1)<br/>3.1.1. Hallazgo del área de oportunidad. 3.2. Razón de la selección. (paso 2)<br/>3.2.1 Alineación de oportunidad con objetivos estratégicos. 3.2.2 Determinación del área de oportunidad (apoyo gerencial)<br/>3.3. Determinación del objetivo. (paso 3)<br/>3.3.1 Determinación del estado futuro.<br/>3.4 Situación actual. (paso 4)<br/>3.4.1 Determinación en piso del área de oportunidad encontrada.<br/>3.4.2 Acotamiento del problema (lay-out)<br/>3.4.3 Análisis histórico del área de oportunidad.<br/>3.5. Análisis. (Paso 5)<br/>3.5.1 Árbol de factores</p> | <p><b>INICIO</b><br/>✓ El alumno investigará sobre la estructura básica de los pasos del Kaizen explicado en clase</p> <p><b>DESARROLLO</b><br/>✓ Mediante lo explicado por el docente El alumno resolverá un ejemplo práctico sobre el Kaizen mencionando todos los pasos que se tienen</p> <p><b>CIERRE</b><br/>✓ resolverá la práctica No 4 de KAIZEN y entregará en classroom<br/>✓ El alumno resolverá el examen escrito en forma individual.</p> | <p><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da una introducción de la unidad. Explicado en clase</li> </ul> <p><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se explicará en clase</li> <li>• los pasos para desarrollar el kaizen siguiendo la metodología Kaizen</li> <li>• Se proponen determinar el acotamiento de un problema, así como las áreas de oportunidades encontradas, esta será tomada como participación será aplicándolo a un proceso real los 6 pasos</li> </ul> <p><b>CIERRE</b></p> | <p>Capacidad de análisis y síntesis.<br/>Capacidad de organizar y planificar.<br/>Conocimientos generales básicos.<br/><input type="checkbox"/> Conocimientos básicos de la carrera.<br/>Comunicación oral y escrita en su propia Lengua.</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.<br/><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo</p> | <p>6-6</p>             |



|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <p>3.5.2 Rastreo de factores.<br/>3.5.3 Determinación de causas raíz.<br/>3.6. Plan de contramedidas (paso 6)<br/>3.6.1 Plan de contramedidas.<br/>3.6.2 Priorización de contramedidas.</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se le encargara una práctica No4 de la aplicación del Kaizen. Se aplica un <b>examen escrito</b> sobre el KAIZEN</li> </ul> |  |  |
|---|--|--|--|--|

| Indicadores de Alcance  | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                  | 20%                |
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                  | 30%                |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos <b>de KAIZEN.</b> | 50%                |
|   |                    |

Niveles de desempeño

| Desempeño             | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance  | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> | 95-100              |



|                          |              |   |       |
|--------------------------|--------------|---|-------|
|                          |              | <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso</p> |       |
|                          | Notable      | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 85-94 |
|                          | Bueno        | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 75-84 |
|                          | Suficiente   | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | N. A. |

Matriz de Evaluación

| Evidencia de Aprendizaje   | %  | Indicador de Alcance |           |           |         |      | Evaluación formativa de la competencia   |
|--|----|----------------------|-----------|-----------|---------|------|--|
|  |    | A                    | B         | C         | D       | N    |  |
| Participación, aplicación de los 6 pasos del KAIZEN (HOJA DE VERIFICACION) | 20 | 19-20                | 17-18.8   | 15-16.8   | 14-14.8 | 0-13 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Ejercicio práctico sobre el KAIZEN (Lista de cotejo )                      | 30 | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0-20 | Por medio de este el alumno podrá saber diferenciar entre los diferentes pasos   |



|                     |     |         |         |         |       |      |   |  |
|---------------------|-----|---------|---------|---------|-------|------|---|--|
|                     |     |         |         |         |       |      |   |  |
| Examen sobre Kaizen | 50  | 47.5-50 | 42.5-47 | 37.5-42 | 35-37 | 0-34 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de KAIZEN. |  |
|                     | 100 | 95-100  | 85-94   | 75-84   | 70-74 | NA   |   |  |
|                     |     |         |         |         |       |      |   |  |
| Total               |     |         |         |         |       |      |   |  |

Competencia No.

1

Descripción

Realizar controles visuales del área de trabajo a través de la herramienta 5's

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica   | Actividades de aprendizaje   | Actividades de enseñanza   | Desarrollo de competencias genéricas   | Horas teórico-práctica |
|---|--|--|--|------------------------|
| 4.1 Las 5s's.<br>4.1.1 Introducción y visión general.<br>4.1.2 La primera s (seiri) organización.<br>4.1.3 La segunda s (seiton) orden.<br>4.1.4 La tercera s (seiso) limpieza.<br>4.1.5 La cuarta s (seiketsu) estandarizar.<br>4.1.6 La quinta s (shitsuke) disciplina.<br>4.2. Cambios rápidos SMED. | <b>INICIO</b><br>✓ El alumno investigará conceptos relacionados con 5S SMED y TPM explicado por el docente en la plataforma<br><b>DESARROLLO</b><br>Analiza y resuelve las siguientes técnicas aplicado a un proceso<br>✓ 5S<br>✓ SMED | <b>INICIO</b><br>Le da una introducción sobre las técnicas de 5S, el TPM y SMED.<br><b>DESARROLLO</b><br>Mediante un ejemplo se da lo siguiente:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Se explicará y ejemplificará el uso de la técnica de 5S aplicado a un proceso real. y ser tomado como participación</li> <li>Se explicará la metodología sobre</li> </ul> | Capacidad de análisis y síntesis.<br>Capacidad de organizar y planificar.<br>Conocimientos generales básicos.<br><input type="checkbox"/> Conocimientos básicos de la carrera.<br>Comunicación oral y escrita en su propia Lengua.<br>Capacidad crítica y autocrítica.<br><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo | 6-6                    |



|  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| <p>4.2.1 Análisis de operaciones de preparación y ajuste</p> <p>4.2.2 Identificación de operaciones internas y externas.</p> <p>4.2.3 Aplicación de las 5s's en la preparación y ajuste de equipos.</p> <p>4.2.4 Conversión de operaciones interna en externas.</p> <p>4.3. Introducción a TPM mantenimiento productivo total.</p> <p>4.3.1 Componentes del TPM. 4.3.2 Las 5s's y el TPM.</p> <p>4.3.3 Implantación y administración del TPM</p> | <p>✓ TPM</p> <p>✓ Posteriormente lo subirán a la plataforma de classroom</p> <p><b>CIERRE</b></p> <p>✓ entregar en classroom las prácticas sobre 5S SMED y TPM</p> <p>✓ El alumno resolverá el examen escrito en forma individual</p> | <p>TPM aplicado aun proceso y será tomado como participación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le pide que realicen la técnica de SMED al proceso de preparar un café y será tomado como participación</li> </ul> <p><b>CIERRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proponen que realicen las prácticas No5 de 5S, la práctica No 6 de SMED y la práctica No 7 TPM y entregan en la plataforma de classroom y que realicen el examen</li> </ul> |  |  |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance  | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                  | 20%                |
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                  | 30%                |
| Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de <b>TPM YSMED.</b> | 50%                |

Niveles de desempeño



| Desempeño                | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance  | Valoración numérica |
|--------------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada    | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso</p> | 95-100              |
|                          | Notable            | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 85-94               |
|                          | Bueno              | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 75-84               |
|                          | Suficiente         | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 70-74               |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente       | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.   | N. A.               |



| Evidencia de Aprendizaje  | %   | Indicador de Alcance |           |           |         |      | Evaluación formativa de la competencia  |
|---|-----|----------------------|-----------|-----------|---------|------|---|
|   |     | A                    | B         | C         | D       | N    |   |
| Participación, ejemplo de 5,S TPM y SMED (HOJA DE VERIFICACION) | 20  | 19-20                | 17-18.8   | 15-16.8   | 14-14.8 | 0-13 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                      |
| Practicar de TPM y SMED y 5'S (Lista de cotejo)                 | 30  | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0-20 | Por medio de este el alumno podrá saber diferenciar entre las diferentes aplicaciones que tiene el SMED, TPM y 5S   |
| Examen sobre SMED TPM y 5S                                      | 50  | 47.5-50              | 42.5-47   | 37.5-42   | 35-37   | 0-34 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de TMP y SMED y 5S |
|   | 100 | 95-100               | 85-94     | 75-84     | 70-74   | NA   |   |
|   |     |                      |           |           |         |      |   |
| Total   |     |                      |           |           |         |      |   |

Competencia No.

1

Descripción

Crear dispositivos que prevengan los defectos en un producto como forma de prevención.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje                                   | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas                                      | Horas teórico-práctica |
|---|--|--------------------------|---|------------------------|
| 5.1. Dispositivos a prueba de error, Poka Yoke.             | <b>INICIO</b><br>✓ El alumno investigará sobre la estructura | <b>INICIO</b>            | Capacidad de análisis y síntesis.<br>Capacidad de organizar y planificar. | 4-4                    |



|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <p>5.2. Métodos alternos de calidad cero para reducir errores.</p> <p>5.2.1. Análisis del modo y efecto de falla (AMEF) y plan de control.</p> <p>5.2.1. Introducción y definiciones.</p> <p>5.2.2. Desarrollo de AMEF de diseño de productos y de procesos de manufactura.</p> <p>5.3. Planeación e implementación de acciones preventivas.</p> <p>5.4. El plan de control</p> | <p>básica de los del POKA YOKE sus reglas y sus fases explicado por el profesor</p> <p><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mediante explicado por el docente El alumno analiza y comenta el caso práctico de AMEF y uno de POKA YOKE.</li> </ul> <p><b>CIERRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ realizara las practicas sobre AMEF y POKA YOKE</li> <li>✓ resolverá el examen escrito</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se da una introducción de la unidad. Explicado en el aula</li> <li>• Se realiza una retroalimentación con el alumno sobre que es el AMEF y POKA YOKE.</li> </ul> <p><b>DESARROLLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se explicará en el aula las reglas del POKA, y área donde se aplica, es tomado participación</li> <li>• Se le explica como se utiliza la técnica de AMEF analizando un caso practico</li> </ul> <p><b>CIERRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le pide que realicen la práctica No 8 de AMEF y la práctica No 9 de POKA YOKE</li> <li>• . Realicen un <b>examen escrito</b></li> </ul> | <p>Conocimientos generales básicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Conocimientos básicos de la carrera.</li> </ul> <p>Comunicación oral y escrita en su propia Lengua.</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo</li> </ul> |  |
|---|--|--|--|--|

| Indicadores de Alcance   | Valor de Indicador |
|--|--------------------|
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 20%                |
| Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30%                |



|   |            |
|---|------------|
| <p>Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br/>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br/>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos sobre <b>AMEF y POKA YOKE</b> .</p> | <p>50%</p> |
|---|------------|

Niveles de desempeño

| Desempeño             | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance  | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente          | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p><b>1 Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso</p> | 95-100              |
|                       | Notable            | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 85-94               |
|                       | Bueno              | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 75-84               |



|                          |              |   |       |
|--------------------------|--------------|---|-------|
|                          | Suficiente   | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente  | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación

| Evidencia de Aprendizaje                                     | %   | Indicador de Alcance |           |           |         |      | Evaluación formativa de la competencia   |
|--|-----|----------------------|-----------|-----------|---------|------|--|
|  |     | A                    | B         | C         | D       | N    |  |
| Participación ejemplo de un POKA YOKE (HOJA DE VERIFICACION) | 20  | 19-20                | 17-18.8   | 15-16.8   | 14-14.8 | 0-13 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado comentarios frente al grupo, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.                               |
| Practica de AMEF y POKA YOKE( Lista de cotejo )              | 30  | 28.5-30              | 25.5-28.2 | 22.5-25.2 | 21-22.2 | 0-20 | Por medio de este el alumno podrá saber diferenciar entre las diferentes aplicaciones que tiene la utilización del <b>AMEF y el POKA YOKE</b>  |
| Examen sobre AMEF y POKA YOKE                                | 50  | 47.5-50              | 42.5-47   | 37.5-42   | 35-37   | 0-34 | Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad.<br>Aplica las disposiciones fiscales en los casos prácticos solicitados en la evaluación.<br>Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de <b>AMEF y POKA YOKE.</b> |
|  | 100 | 95-100               | 85-94     | 75-84     | 70-74   | NA   |  |
|  |     |                      |           |           |         |      |  |
| Total  |     |                      |           |           |         |      |  |

5.- Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

1. Hillier, Frederick. (2010). Introducción a la investigación de operaciones. Mc Graw-Hill.

Apoyos didácticos

PLATAFORMA DE CLASSROOM  
LAPTOP  
VIDEOS



2. Taha, Hamdy A. (2011). Investigación de operaciones. (9 Ed.). México: Pearson.  
 3. Winston, Wayne L. (2004). Investigación de operaciones aplicaciones y algoritmos. (4ª Ed.). México: Cengage Learning.  
 4. Kamlesh Mathur. Investigación de operaciones. Pearson.  
 5. Ríos Insua, Sixto, Mateos Caballero, A., Martín Jiménez, J. (2006) Problemas de investigación operativa, Ra-MA.  
 6. Izunza, V. (2012). Investigación de operaciones. N.Y, Estados unidos: Pearson Educación.

6.- Calendarización de evaluación en semanas

| Semana | 1  | 2 | 3 | 4   | 5  | 6 | 7 | 8   | 9  | 10 | 11  | 12 | 13 | 14  | 15 | 16     |
|--------|----|---|---|-----|----|---|---|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|--------|
| TP     | ED |   |   | EF1 |    |   |   | Ef2 |    |    | Ef3 |    |    | Ef4 |    | EF5,ES |
| TR     |    |   |   |     |    |   |   |     |    |    |     |    |    |     |    |        |
| SD     |    |   |   |     | SD |   |   |     | SD |    |     |    | SD |     |    | SD     |

TP: Tiempo Planeado  
 ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real  
 EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)  
 SD: Seguimiento departamental  
 ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 13/02/2023

ING BERNABE CONTRERAS CONTRERAS

MII MARIA DE LA CRUZ PORRAS ARIAS

Nombre y firma del profesor

Nombre y firma del Jefe de Departamento Académico



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
**SAN ANDRÉS TUXTLA**