

**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: MÁQUINAS Y MECANISMOS**
**CLAVE: E-MME-1**

| Propósito de aprendizaje de la Asignatura     |              | El estudiante seleccionará elementos de las máquinas y mecanismos, con base en cálculos de diseño y condiciones de operación, para cubrir los requerimientos de funcionamiento en maquinaria y equipos industriales de acuerdo con la normatividad aplicable. |              |                  |               |
|---|--------------|---|--------------|------------------|---------------|
| Competencia a la que contribuye la asignatura |              | Gestionar las actividades de mantenimiento mediante la integración del plan maestro, para garantizar la operación y contribuir a la productividad de la organización.   |              |                  |               |
| Tipo de competencia                           | Cuatrimestre | Créditos  | Modalidad    | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica                                    | 3            | 6.56  | Escolarizado | 7                | 105           |

| Unidades de Aprendizaje      | Horas del Saber                  | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
|                              | 1. Carga, esfuerzo y deformación | 10                    | 15            |
| 2. Mecanismos                | 10                               | 15                    | 25            |
| 3. Transmisiones mecánicas   | 12                               | 19                    | 31            |
| 4. Lubricación y lubricantes | 5                                | 7                     | 12            |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|                            |    |    |     |
|----------------------------|----|----|-----|
| 5. Cojinetes y rodamientos | 5  | 7  | 12  |
| <b>Totales</b>             | 63 | 42 | 105 |

| Funciones  | Capacidades  | Criterios de Desempeño  |
|--|--|---|
| Definir el universo de mantenimiento a través de la integración de la información técnica, para elaborar el plan maestro de mantenimiento. | Inventariar equipos, herramientas y refacciones de acuerdo con la información técnica existente y políticas de la organización, para proporcionar información en la elaboración del plan de mantenimiento. | <p>Elabora un inventario de equipos, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de equipo</li> <li>- Código,</li> <li>- Nombre</li> <li>- Modelo</li> <li>- Número de serie</li> <li>- Ubicación</li> <li>- Especificaciones de funcionamiento</li> <li>- Especificaciones técnicas</li> <li>- Información técnica</li> </ul> <p>Elabora un inventario de herramientas y refacciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No. de parte</li> <li>- Cantidades (existencia)</li> <li>- Identificación interna</li> </ul> |

|                 |        |                             |                    |                           |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | DGUTYP | <b>REVISÓ:</b>              | DGUTYP             | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | DGUTYP | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción</li> <li>- Fabricante</li> <li>- Equipo al que pertenece</li> <li>- Costo unitario</li> <li>- Identificación</li> <li>- Ubicación</li> </ul>  |
|  | <p>Diagnosticar la existencia de planes, manuales, programas, tipos de mantenimiento y perfiles profesionales a través del análisis de bitácoras, inventarios, historiales, uso de tecnología vigente, características de los equipos productivos en la organización y normas oficiales vigentes, para identificar la información útil.</p> | <p>Realiza un reporte en el que establece la existencia y condiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de mantenimiento</li> <li>- Planes</li> <li>- Diagramas</li> <li>- Tipos de mantenimiento</li> <li>- Bitácoras de equipos</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento</li> <li>- Inventarios</li> <li>- Historiales de equipo</li> <li>- Garantías</li> <li>- Contactos de proveedores</li> <li>- Seguridad e higiene</li> </ul> |
|  | <p>Determinar historiales de consumo y presupuestos de las actividades de mantenimiento</p>   | <p>Elabora un reporte del historial de consumo con base en la información estadística existente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mano de obra</li> </ul>  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | con base en la información estadística existente, recomendaciones del fabricante, el número de ocurrencias de falla, el costo y políticas de la organización; para conocer la situación actual del sistema.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refacciones</li> <li>- Maquinaria y equipo</li> <li>- Consumibles (grasa, aceite, estopa, soldadura, entre otros)</li> <li>- Equipos de seguridad</li> <li>- Herramientas</li> <li>- Instrumentos de medición</li> </ul>  |
|  | Elaborar el manual operativo del área de mantenimiento con base en el universo de mantenimiento y las especificaciones técnicas de los equipos e infraestructura, para la ejecución del mantenimiento.  | <p>Elabora manual operativo del área de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos,</li> <li>- Políticas</li> <li>- Alcance</li> <li>- Formatos, instrumentos, guías</li> <li>- Procedimientos, diagramas de flujo y frecuencia de mantenimiento (periodo)</li> <li>- Tipos de mantenimiento, indicadores de mantenimiento.</li> <li>- Normatividad</li> <li>- Perfil de puestos del personal de mantenimiento</li> <li>- Organigrama</li> </ul> |
| Desarrollar el plan maestro de mantenimiento con base en la jerarquización de equipos y frecuencia de actividades, presupuesto autorizado y políticas de la organización, para gestionar los recursos, optimizar la operación y el servicio. | Establecer la frecuencia, periodo y duración de las actividades de mantenimiento de acuerdo con la jerarquía operacional y de servicios, la disponibilidad de los equipos e instalaciones, los manuales, las recomendaciones del fabricante, uso de los | <p>Establece las actividades de mantenimiento de un equipo en un formato en donde se considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo</li> <li>- Grado de Importancia</li> <li>- Área donde se ubica</li> </ul>  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | equipos, para asegurar la confiabilidad de la planta.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad del mantenimiento</li> <li>- Frecuencia, periodo y duración.</li> <li>- Justificación, (de acuerdo con la jerarquización, manuales, recomendaciones del fabricante, historial de fallas, requerimientos de producción y servicio).</li> </ul>  |
|  | Estimar los recursos humanos, materiales y económicos con base al manual de operativo del área de mantenimiento, la frecuencia, periodo y duración de las actividades de mantenimiento para garantizar su ejecución. | <p>Realiza un reporte de requerimientos para las actividades de mantenimiento que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades a realizar</li> <li>- Tiempo estimado para la realización de la actividad</li> <li>- Frecuencia</li> <li>- Perfil de la mano de obra</li> <li>- Refacciones y materiales</li> <li>- Herramientas</li> <li>- Equipo de protección</li> <li>- Información técnica</li> <li>- Recursos económicos necesarios.</li> </ul> |
|  | Integrar el plan maestro de mantenimiento mediante el procedimiento establecido y el uso de software especializado que aplique, para garantizar el funcionamiento de los equipos de                                  | <p>Elabora un plan maestro de mantenimiento que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos</li> <li>- Metas</li> <li>- Tareas rutinarias a corto plazo.</li> </ul>  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | la organización.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tareas programadas a largo plazo.</li> <li>- Actividades a realizar</li> <li>- Recursos humanos y materiales</li> <li>- Procedimientos (manuales)</li> <li>- Estimación de costos</li> <li>- Programas de mantenimiento (Frecuencia y períodos de asignación)</li> <li>- Permisos de trabajo</li> <li>- Normatividad aplicable</li> <li>- Presupuesto</li> <li>- Indicadores de mantenimiento</li> </ul> |
| Controlar el cumplimiento del plan maestro de mantenimiento mediante el seguimiento de las actividades y la evaluación de resultados para proponer mejoras, garantizando el funcionamiento y conservación de los activos físicos de la organización. | Coordinar las actividades de mantenimiento A través de las órdenes de trabajo elaboradas mediante el uso de TIC's y demás recursos disponibles, para cumplir con el plan maestro de mantenimiento. | <p>Elabora el rol de turnos que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha</li> <li>- Horarios</li> <li>- Actividades a realizar</li> <li>- Responsable de la actividad</li> <li>- Personal especializado</li> </ul> <p>Elabora y registra en la orden de trabajo los requerimientos de:</p>  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades a realizar</li> <li>- Responsable de la actividad</li> <li>- Tiempos estimados</li> <li>- Materiales</li> <li>- Herramientas</li> <li>- Equipos</li> <li>- Equipo de protección y seguridad</li> <li>- Procedimiento</li> </ul>  |
|  | <p>Verificar el cumplimiento de las acciones de mantenimiento con base en la orden de trabajo y la orden de servicio, y conforme a la normatividad aplicable a su área (seguridad, salud y medio ambiente) y las políticas de la organización, para garantizar la efectividad de los trabajos realizados.</p> | <p>Elabora y aplica una lista de verificación en la que registra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las actividades se han realizado de acuerdo con el procedimiento establecido en la orden de trabajo.</li> <li>- Que se utilizaron las herramientas y materiales adecuados</li> <li>- Que las actividades se realizaron de acuerdo con la normatividad aplicable</li> <li>- Que las actividades cumplieron con los requisitos establecidos en la orden de servicio.</li> </ul> <p>Registra en la orden de trabajo, los datos para el cálculo de los indicadores de mantenimiento establecidos en el plan maestro</p> <p>Elaborar un reporte donde se determinen las condiciones</p> |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | inseguras y posibles riesgos de trabajo dentro de las organizaciones.  |
|  | Evaluar los resultados del plan maestro de mantenimiento a través de la medición y análisis gráfico de los indicadores, para determinar la eficiencia del plan y proponer acciones correctivas de calidad y de mejora. | <p>Presenta un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo e interpretación de los indicadores de mantenimiento.</li> <li>- Identifica causas de las desviaciones</li> <li>- Propuesta de acciones para corregir las desviaciones encontradas</li> <li>- Propuesta de mejoras al plan maestro de acuerdo con los resultados obtenidos en los indicadores.</li> </ul> |

|                 |               |                             |                           |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>             | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | <b>SEPTIEMBRE DE 2024</b> |                           |

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                       |  |    |                       |    |               |    |
|-----------------------|--|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | I. Carga, esfuerzo y deformación   |    |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante determinará los esfuerzos y deformaciones de diferentes tipos, para ser considerados al momento de generar el plan de mantenimiento. |    |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber  | 10 | Horas del Saber Hacer | 15 | Horas Totales | 25 |

| Temas                        | Saber<br>Dimensión Conceptual  | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional   | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva   |
|------------------------------|--|--|---|
| Cargas estáticas y dinámicas | Diferenciar los tipos de cargas existentes en un sistema mecánico.<br><br>Enunciar las características de las cargas estáticas y cargas dinámicas. | Determinar los tipos de cargas existentes en un sistema mecánico.<br><br>Resolver problemas relacionados a cargas dinámicas y estáticas. | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. |
| Esfuerzo y deformación       | Describir los conceptos de esfuerzo y deformación.<br><br>Describir los conceptos de elasticidad, punto de cedencia y deformación dúctil y frágil. | Resolver problemas relativos a la relación esfuerzo-deformación.<br><br>Evaluar el comportamiento dúctil y frágil de materiales.         | Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva.                |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|                                |   |  |  |
|--------------------------------|---|--|--|
|                                | <p>Explicar la Ley de Hooke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulo elástico, razón de Poisson.</li> <li>-Casos de deformación según carga, alargamiento permisible, área y módulo de elasticidad del material.</li> </ul> <p>Identificar software de simulación de esfuerzo. ( CAD).</p>                | <p>Plantear y resolver problemas de esfuerzo – deformación.</p> <p>Determinar si un elemento de una sección transversal específica y de un material predeterminado, es capaz de soportar una carga.</p> <p>Demostrar la Ley de Hooke, módulo elástico y razón de Poisson en un caso práctico con software (CAD).</p> | <p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p> |
| Diagrama esfuerzo-deformación. | <p>Describir los conceptos de elasticidad, plasticidad, punto de cedencia y deformación elástica y plástica y comportamiento dúctil y frágil.</p> <p>Identificar los conceptos elasticidad, plasticidad, punto de cedencia y deformación elástica y plástica en el diagrama de esfuerzo-deformación, resistencia.</p> | <p>Interpretar el diagrama de esfuerzo-deformación.</p>  |  |
| Circulo de Mohr                | <p>Identificar los esfuerzos en el círculo de</p>   | <p>Determinar los esfuerzos</p>  |  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|                       |  |                                       |  |
|-----------------------|--|---------------------------------------|--|
|                       | Mohr.  | principales en el plano.              |  |
| Esfuerzos permisibles | Definir los esfuerzos permisibles.<br><br>Definir el concepto del factor de seguridad. | Determinar los esfuerzos permisibles. |  |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje  |  |                      |   |
|--|--|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza  | Medios y materiales didácticos                       | Espacio Formativo    |   |
|  |  | Aula                 | X |
| Estudios de casos<br>Resolución de situaciones problemáticas<br>Simulación | Pintarrón  | Laboratorio / Taller |   |
|  | Equipo de cómputo con Internet                       |                      |   |
|  | Cañón<br>Máquina Universal<br>Software de simulación | Empresa              |   |

| Proceso de Evaluación   |   |  |
|---|---|--|
| Resultado de Aprendizaje  | Evidencia de Aprendizaje  | Instrumentos de evaluación                     |
| a) Los estudiantes comprenden las diferencias entre cargas estáticas y dinámicas. | A partir de un portafolio de evidencias con los reportes de solución a problemas sobre aplicaciones prácticas referentes a Tensión, | - Listas de cotejo.<br>- Ejercicios prácticos. |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>b) Los estudiantes identifican las relaciones entre esfuerzo y deformación y comprenden el procedimiento para resolver problemas relativos a estos conceptos.</p> <p>c) Los estudiantes reconocen los conceptos de elasticidad, punto de cedencia y deformación dúctil y frágil y comprenden el procedimiento para resolver problemas relativos a estos conceptos.</p> <p>d) Los estudiantes comprenden la Ley de Hooke y sus implicaciones prácticas.</p> <p>e) Los estudiantes seleccionan la mejor opción de tamaño y forma para elementos de acuerdo con su función y a los cálculos para los esfuerzos aplicados de tensión, compresión, flexión, corte y torsión.</p> <p>f) Los estudiantes estiman las condiciones en que un elemento podría presentar una falla en función del esfuerzo aplicado v/s esfuerzo permisible.</p> | <p>Compresión, Cizallamiento, Torsión, Flexión, Esfuerzo permisible y factor de seguridad.</p> |  |
|--|--|--|

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|                 |               |                             |                           |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>             | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | <b>SEPTIEMBRE DE 2024</b> |                           |

|                       |  |    |                       |    |               |    |
|-----------------------|--|----|-----------------------|----|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | II. Mecanismos   |    |                       |    |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante seleccionará mecanismos, para su reemplazo en sistemas industriales. |    |                       |    |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber  | 10 | Horas del Saber Hacer | 15 | Horas Totales | 25 |

| Temas   | Saber<br>Dimensión Conceptual   | Saber Hacer<br>Dimensión Actuacional   | Ser y Convivir<br>Dimensión Socioafectiva  |
|---|---|--|--|
| Introducción al estudio de los mecanismos.        | Enunciar el concepto de máquina, sistema, mecanismo y las características de los elementos que los componen.  | Determinar los tipos de máquinas de acuerdo con su clasificación.<br><br>Determinar los tipos de sistemas mecánicos en máquinas. | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  |
| Conceptos fundamentales de máquinas y mecanismos. | Enunciar las características de los elementos que componen sistemas mecánicos. (Eslabones y pares cinemáticos, Cadenas cinemáticas, Grados de libertad).<br><br>Describir el procedimiento para calcular los pares cinemáticos, las cadenas cinemáticas y los grados de libertad de sistemas mecánicos. | Determinar los pares cinemáticos, las cadenas cinemáticas y los grados de libertad de sistemas mecánicos.                        | Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva.<br><br>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|   |   |   |                       |
|---|---|---|-----------------------|
|   |   |   | actividades indicadas |
| Análisis cinemáticos de mecanismos articulados. | Explicar el método gráfico trigonométrico y su aplicación en los mecanismos articulados.<br><br>Identificar las bases de la simulación de los mecanismos articulados. | Plantear y resolver problemas de desplazamiento y posición de mecanismos articulados.<br><br>Simular el funcionamiento de mecanismos articulados con software dedicado. |                       |
| Levas   | Enunciar las características constructivas de levas y parámetros para su aplicación.<br><br>Explicar los casos especiales de diseño y fallas en levas.                | Determinar la forma y tamaño (perfil) de levas en aplicaciones.<br><br>Simular el funcionamiento de mecanismo de leva con software.                                     |                       |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje   |                                |                      |   |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo    |   |
|                                 |                                | Aula                 | X |
| Práctica demostrativa           | Pintarrón                      | Laboratorio / Taller |   |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|                  |                                |                |  |
|------------------|--------------------------------|----------------|--|
| Estudio de casos | Equipo de cómputo con internet | <b>Empresa</b> |  |
| Simulación       | Cañón                          |                |  |
|                  | Software de simulación         |                |  |

| <b>Proceso de Evaluación</b>  |  |  |
|---|--|--|
| <b>Resultado de Aprendizaje</b>   | <b>Evidencia de Aprendizaje</b>  | <b>Instrumentos de evaluación</b>                              |
| <p>a) Los estudiantes comprenden las diferencias entre los sistemas mecánicos analizando los pares y cadenas cinemáticas, considerando los grados de libertad.</p> <p>b) Los estudiantes reconocen los conceptos de sistemas mecánicos, pares y cadenas cinemáticas, considerando los grados de libertad.</p> | <p>Integra un portafolio de evidencias con los reportes de solución a casos prácticos referentes a: las características de los sistemas mecánicos, cálculo de los pares y cadenas cinemáticas considerando los grados de libertad, selección y justificación del mecanismo adecuado.</p> | <p>- Lista de verificación.</p> <p>- Ejercicios prácticos.</p> |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>c) Los estudiantes identifican las relaciones entre los elementos de sistemas mecánicos analizando los pares y cadenas cinemáticas, considerando los grados de libertad.</p> <p>d) Los estudiantes comprenden el procedimiento para calcular los pares cinemáticos, las cadenas cinemáticas y los grados de libertad de un sistema mecánico.</p> <p>e) Los estudiantes seleccionan los mecanismos en función de los requerimientos de una aplicación.</p> |  |  |
|--|--|--|

|                              |   |    |                              |    |                      |    |
|------------------------------|---|----|------------------------------|----|----------------------|----|
| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | III. Transmisiones mecánicas  |    |                              |    |                      |    |
| <b>Propósito esperado</b>    | El estudiante seleccionará transmisiones mecánicas, para su incorporación o reemplazo en sistemas industriales. |    |                              |    |                      |    |
| <b>Tiempo Asignado</b>       | <b>Horas del Saber</b>  | 12 | <b>Horas del Saber Hacer</b> | 19 | <b>Horas Totales</b> | 31 |

|              |                      |                       |                         |
|--------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>Temas</b> | <b>Saber</b>         | <b>Saber Hacer</b>    | <b>Ser y Convivir</b>   |
|              | Dimensión Conceptual | Dimensión Actuacional | Dimensión Socioafectiva |

|                 |        |                             |                    |                           |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | DGUTYP | <b>REVISÓ:</b>              | DGUTYP             | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | DGUTYP | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>Conceptos básicos de transmisión por engranes.</p> | <p>Diferenciar los tipos de engranes.</p> <p>Explicar la geometría de una transmisión por engranaje.</p> <p>Enunciar las características de los trenes de engranaje y su aplicación.</p> <p>Explicar la relación de transmisión de un tren de engranaje.</p> | <p>Determinar los parámetros constructivos de un engrane en el Sistema Internacional (módulo).</p> <p>Determinar los parámetros constructivos de un engrane de Sistema inglés (paso diametral).</p> <p>Determinar los parámetros de un tren de engranaje.</p> | <p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva.</p> |
| <p>Fallas en engranes.</p>                            | <p>Describir las fallas en engranes.</p> <p>Explicar las causas de fallas en los engranes.</p> <p>Explicar cuidados aplicables a las transmisiones con engranes.</p>   | <p>Determinar los tipos de fallas en engranes.</p> <p>Evaluar la condición en engranes para su aplicación.</p>  | <p>Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.</p>   |
| <p>Transmisión por fricción y cadena.</p>             | <p>Diferenciar los tipos de elementos de transmisiones por fricción y por cadena.</p> <p>Enunciar las características de transmisiones por fricción y por cadena, y</p>  | <p>Determinar los parámetros de transmisiones por fricción y por cadena.</p> <p>Seleccionar en los catálogos los elementos de transmisiones por fricción</p>  | <p>Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.</p>   |

|                        |                      |                                    |                           |                                  |
|------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| <p><b>ELABORÓ:</b></p> | <p><b>DGUTYP</b></p> | <p><b>REVISÓ:</b></p>              | <p><b>DGUTYP</b></p>      | <p><b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b></p> |
| <p><b>APROBÓ:</b></p>  | <p><b>DGUTYP</b></p> | <p><b>VIGENTE A PARTIR DE:</b></p> | <p>SEPTIEMBRE DE 2024</p> |                                  |

|                 |   |  |  |
|-----------------|---|--|--|
|                 | <p>sus aplicaciones.</p> <p>Explicar la relación de reducción en transmisiones por fricción y por cadena.</p> <p>Explicar las causas de fallas en las transmisiones por fricción y cadena.</p> <p>Explicar cuidados aplicables a las transmisiones por fricción y cadena.</p> | <p>y por cadena.</p> <p>Identificar los tipos de fallas presentes en transmisiones por fricción y por cadena.</p> <p>Evaluar la condición de los elementos de transmisiones por fricción y por cadena.</p> |  |
| Árboles y ejes. | <p>Describir las características de los árboles sometidos a flexión y torsión.</p> <p>Diferenciar las condiciones funcionales entre árboles y ejes.</p> <p>Enunciar las características constructivas de árboles y ejes en aplicaciones.</p>                                  | <p>Seleccionar flechas huecas y macizas en función de su resistencia.</p> <p>Determinar los parámetros en ejes a torsión y flexión.</p>  |  |
| Acoplamiento.   | <p>Diferenciar los tipos de acoplamientos entre ejes.</p> <p>Explicar los parámetros de selección de acoplamientos entre ejes.</p>  | <p>Seleccionar de los catálogos los elementos para realizar acoplamientos entre ejes.</p>  |  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Fallas en ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles. | <p>Describir las fallas en ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles.</p> <p>Explicar las causas de fallas en ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles.</p> | <p>Determinar los tipos de fallas presentes en árboles y ejes.</p> <p>Evaluar las condiciones de los ejes, árboles, uniones y sistemas de transmisión flexibles.</p>                                       |  |
| Uniones permanentes.  | <p>Describir los diferentes tipos de uniones mecánicas permanentes.</p> <p>Identificar las características de los elementos de uniones mecánicas permanentes.</p>                              | <p>Seleccionar el método de unión permanente más adecuado en aplicaciones específicas.</p> <p>Determinar las características de los elementos de uniones mecánicas permanentes (remaches o soldadura).</p> |  |
| Uniones desmontables.   | <p>Describir los diferentes tipos de uniones mecánicas desmontables.</p> <p>Identificar las características de los elementos de uniones mecánicas desmontables.</p>                            | <p>Seleccionar el método de unión desmontable más adecuado en aplicaciones específicas.</p> <p>Determinar las características de los elementos de uniones mecánicas desmontables (tornillos).</p>          |  |

### Proceso Enseñanza-Aprendizaje

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|   |   | Aula                 |   |
|---|---|----------------------|---|
| Práctica demostrativa                   | Pintarrón   |                      |   |
| Estudio de casos                        | Equipo de cómputo con Internet                        | Laboratorio / Taller | X |
| Resolución de situaciones problemáticas | Cañón   |                      |   |
|   | Banco de transmisión mecánica                         |                      |   |
|   | Normas y tablas de cálculo de proveedores             |                      |   |
|   | Material bibliográfico                                |                      |   |
|   | Videos didácticos de acoplamiento mecánico            | Empresa              |   |
|   | Banco didáctico de mecanismos de transmisión mecánica |                      |   |
|   | Software de simulación                                |                      |   |

| Proceso de Evaluación   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| Resultado de Aprendizaje  | Evidencia de Aprendizaje  | Instrumentos de evaluación |
| a) Los estudiantes comprenden las diferencias entre los diversos sistemas de transmisión de fuerza y movimiento para su aplicación. | A partir de un portafolio de evidencias con los reportes de solución a problemas sobre casos prácticos referentes a la selección adecuada del tipo de transmisión | - Lista de cotejo.         |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>b) Los estudiantes identifican las relaciones entre los elementos de sistemas mecánicos, la función y características de los elementos de transmisiones de engranaje, fricción y acoplamientos.</p> <p>c) Los estudiantes comprenden el procedimiento para calcular los elementos de transmisiones mecánicas.</p> <p>d) Los estudiantes comprenden el procedimiento para seleccionar los componentes adecuados de acuerdo con su función de transmisiones mecánicas.</p> <p>e) Los estudiantes comprenden las acciones aplicables para cuidar el funcionamiento de los componentes de transmisiones mecánicas. Los estudiantes identifican los tipos de fallas y sus causas en los componentes de transmisiones mecánicas.</p> <p>f) Los estudiantes comprenden las diferencias entre las diversas uniones mecánicas permanentes y desmontables.</p> <p>g) Los estudiantes identifican la función y características de los elementos de uniones mecánicas permanentes o desmontables.</p> | <p>mecánica (engranajes, correas planas, correas dentadas, poleas y correas trapezoidales, de cadena), tipo de unión mecánica, en función de los requerimientos, justificando la selección de los elementos de acuerdo con las ventajas y desventajas de estos y según los requerimientos.</p> |  |
|--|--|--|

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |  |  |
|--|--|--|
| h) Los estudiantes comprenden el procedimiento para calcular los elementos de las diversas uniones mecánicas permanentes y desmontables. |  |  |
|--|--|--|

|                       |   |   |                       |   |               |    |
|-----------------------|---|---|-----------------------|---|---------------|----|
| Unidad de Aprendizaje | IV. Lubricación y lubricantes   |   |                       |   |               |    |
| Propósito esperado    | El estudiante seleccionará los tipos de lubricantes y los procedimientos de lubricación, para la operación de máquinas y mecanismos utilizados en la industria. |   |                       |   |               |    |
| Tiempo Asignado       | Horas del Saber   | 5 | Horas del Saber Hacer | 7 | Horas Totales | 12 |

| Temas                          | Saber  | Saber Hacer  | Ser y Convivir  |
|--------------------------------|--|--|---|
|                                | Dimensión Conceptual   | Dimensión Actuacional  | Dimensión Socioafectiva   |
| Introducción a la lubricación. | Explicar la viscosidad y la ley de Newton.<br><br>Explicar los conceptos básicos relacionados con fricción y desgaste. | Seleccionar, a partir de información técnica, la formulación y la viscosidad de un fluido.<br><br>Determinar las causas básicas de la fricción y desgaste. | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. |
| Tipos de lubricación.          | Identificar los tipos de lubricación: hidrostática, hidrodinámica, elasto-hidrodinámica y seca.                        | Determinar el tipo de lubricación: hidrostática, hidrodinámica, elasto-hidrodinámica y seca.   |   |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   |  | Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva. |
| Clasificación de los lubricantes.  | Describir los tipos de lubricantes y su aplicación en máquinas (sistemas hidráulicos, guías, husillos, cabezales, cajas de engranes, cadenas-ruedas dentadas, cojinetes y rodamientos).<br><br>Identificar las normas aplicables en la selección, uso y disposición de lubricantes. | Seleccionar los lubricantes de acuerdo con sus características y los requerimientos de lubricación.  | Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.                            |
| Propiedades de los lubricantes.  | Identificar el procedimiento para medir y calcular la viscosidad de un fluido, de acuerdo con las normas aplicables.  | Seleccionar un lubricante con las propiedades requeridas.  |  |
| Métodos de aplicación de los lubricantes. (Lubricación de elementos de máquina). | Describir el proceso de ejecución de lubricación de elementos de máquina.   | Seleccionar el método de aplicación de lubricante adecuado (por goteo, por baño, pulverización, etcétera).<br><br>Establecer procedimientos de lubricación en mantenimiento para maquinaria y mecanismos basados en las normas de los lubricantes. |  |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje   |                                |                   |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo |
|                                 |                                | Aula              |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|                                    |  |                             |   |
|------------------------------------|--|-----------------------------|---|
| Práctica demostrativa              | Pintarrón  | <b>Laboratorio / Taller</b> | X |
| Resolver situaciones problemáticas | Equipo de cómputo con Internet                             |                             |   |
| Estudios de casos                  | Cañón  | <b>Empresa</b>              |   |
|                                    | Equipo didáctico para evaluar la viscosidad (viscosímetro) |                             |   |
|                                    | Catálogos de lubricantes                                   |                             |   |

| <b>Proceso de Evaluación</b>  |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Resultado de Aprendizaje</b>   | <b>Evidencia de Aprendizaje</b>   | <b>Instrumentos de evaluación</b> |
| <p>a) El estudiante comprende el concepto de viscosidad y su relación con la Ley de Newton.</p> <p>b) El estudiante relaciona la viscosidad del lubricante y otras características con las condiciones de fricción, desgaste y temperatura.</p> <p>c) El estudiante identifica los tipos de lubricantes y de lubricación en función de sus características y aplicación.</p> <p>d) El estudiante comprende el procedimiento para realizar la lubricación.</p> | <p>A partir de un caso práctico, el estudiante determina un procedimiento de lubricación y lo documenta en un reporte técnico, que incluya la selección del tipo de lubricante, ventajas y desventajas de la selección de lubricante, justificación del tipo de sistema de lubricación, programa de lubricación y el plan de disposición de residuos.</p> | <p>- Rúbrica</p>                  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>e) El estudiante evalúa la viscosidad para determinar la condición del lubricante.</p> <p>f) El estudiante selecciona el tipo de lubricante según su aplicación y los requerimientos de las máquinas.</p> |  |  |
|--|--|--|

|                              |   |   |                              |   |                      |    |
|------------------------------|---|---|------------------------------|---|----------------------|----|
| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | V. Cojinetes y rodamientos  |   |                              |   |                      |    |
| <b>Propósito esperado</b>    | El estudiante seleccionará cojinetes y rodamientos, para realizar mantenimientos con buenas prácticas de manipulación y almacenaje asegurando de acuerdo a normativa. |   |                              |   |                      |    |
| <b>Tiempo Asignado</b>       | <b>Horas del Saber</b>  | 5 | <b>Horas del Saber Hacer</b> | 7 | <b>Horas Totales</b> | 12 |

| Temas   | Saber   | Saber Hacer                                       | Ser y Convivir  |
|---|---|---|---|
|   | Dimensión Conceptual  | Dimensión Actuacional                             | Dimensión Socioafectiva   |
| Tipos y características de cojinetes y rodamientos. | <p>Identificar los tipos de rodamientos y cojinetes.</p> <p>Enunciar las características y aplicación de los rodamientos y cojinetes.</p> | Diferenciar los tipos de rodamientos y cojinetes. | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o |

|                 |        |                             |                    |                    |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | DGUTYP | <b>REVISÓ:</b>              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| <b>APROBÓ:</b>  | DGUTYP | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   | su entorno.  |
| Vida útil de cojinetes y rodamientos.               | Enunciar los conceptos relativos a la vida útil de cojinetes y rodamientos.   | Determinar la vida útil de cojinetes y rodamientos.   | Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva e inclusiva.   |
| Designación y selección de cojinetes y rodamientos. | Explicar el sistema de designación normalizada de los cojinetes y rodamientos<br><br>Explicar los criterios principales para la selección de cojinetes y rodamientos:<br><br>Tipo y magnitud de cargas, Posición, Arreglos, Condiciones de velocidad, temperatura, lubricación y sellado. | Identificar las características de los cojinetes y rodamientos (interpretación de prefijos y sufijos de la designación).<br><br>Seleccionar el cojinete y rodamiento de un catálogo y/o herramientas digitales. | Promover el pensamiento creativo para desarrollar el trabajo individual en las actividades indicadas.<br><br>Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar. |
| Montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos.    | Enunciar los conceptos relativos a la preparación para montaje de cojinetes y rodamientos.<br><br>Describir los procedimientos de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos.  | Evaluar las condiciones para el montaje de cojinetes y rodamientos.<br><br>Aplicar el procedimiento adecuado de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos.  |  |
| Fallas en cojinetes y rodamientos.                  | Describir las fallas en los cojinetes y rodamientos.  | Identificar los tipos de fallas presentes en cojinetes y  |  |

|                 |               |                             |                           |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>             | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | <b>SEPTIEMBRE DE 2024</b> |                           |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | <p>Explicar los síntomas, mecanismos de deterioro y las causas de fallas en los cojinetes y rodamientos. (Ruido de rodamientos, modificación en la temperatura, vibraciones, verificación de los sellos, fatiga, cargas, al montaje y alineación de los ejes, etcétera)</p> <p>Enunciar la forma de evaluar la condición de operación de cojinetes y rodamientos.</p> <p>Explicar la relación de vida útil del rodamiento con la selección del lubricante.</p> | <p>rodamientos.</p> <p>Evaluar la condición de operación en cojinete o rodamiento.</p> <p>Implementar medidas de control del riesgo de fallas, optimizar vida útil y rendimiento de los cojinetes y rodamientos.</p> |  |
|--|--|--|--|

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje   |                                |                   |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos | Espacio Formativo |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|                                    |   | Aula                 |   |
|------------------------------------|---|----------------------|---|
| Práctica demostrativa              | Pintarrón   | Laboratorio / Taller | X |
| Resolver situaciones problemáticas | Equipo de cómputo con Internet  |                      |   |
| Experiencia estructurada           | Cañón   | Empresa              |   |
|                                    | Equipo didáctico que contenga cojinetes y rodamientos                         |                      |   |
|                                    | Catálogos y/o herramientas digitales de selección de cojinetes y rodamientos. |                      |   |
|                                    | Muestras de cojinetes y rodamientos con daño.                                 |                      |   |

| Proceso de Evaluación    |                          |                            |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Resultado de Aprendizaje | Evidencia de Aprendizaje | Instrumentos de evaluación |
|                          |                          |                            |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>a) Los estudiantes comprenden las características de los diferentes tipos de cojinetes y rodamientos y su aplicación.</p> <p>b) Los estudiantes identifican la función y características de los cojinetes y rodamientos, y las relaciones con los elementos de sistemas mecánicos.</p> <p>c) Los estudiantes comprenden el procedimiento para seleccionar los cojinetes y rodamientos adecuados de acuerdo con su función en los sistemas mecánicos.</p> <p>d) Los estudiantes realizan el procedimiento de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos.</p> <p>e) Los estudiantes comprenden las acciones aplicables para cuidar el funcionamiento de los cojinetes y rodamientos.</p> <p>f) Los estudiantes identifican los tipos de fallas y sus causas en los cojinetes y rodamientos.</p> | <p>A partir de un caso práctico realiza la selección y justificación adecuada del tipo de cojinetes y rodamientos en función de los requerimientos considerando las ventajas y desventajas.</p> <p>Integra un reporte de las actividades de montaje y desmontaje de cojinetes y rodamientos, incluyendo el procedimiento aplicado, mediciones y situaciones detectadas.</p> | <p>Estudio de casos</p> <p>Lista de verificación</p> |
|---|---|--|

| Perfil idóneo del docente                                  |  |   |
|--|--|---|
| Formación académica  | Formación Pedagógica   | Experiencia Profesional   |
| <p>Ingeniero Mecánico</p> <p>Ingeniero Electromecánico</p> | <p>Manejo de herramientas tecnológicas</p> <p>Manejo de grupos</p> | <p>En el sector Industrial en el área de mantenimiento, diseño mecánico</p> |

|          |        |                      |                    |                    |
|----------|--------|----------------------|--------------------|--------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-1.6 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                    |

|  |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| Ingeniero en Mantenimiento Industrial<br>Ingeniero Mecatrónico<br>Carreras afines. | Manejo de herramientas didácticas<br>Manejo de técnicas del proceso enseñanza-aprendizaje<br>Métodos de evaluación | y montaje de maquinaria. |
|--|--|--------------------------|

| Referencias bibliográficas  |      |   |                      |  |                       |
|---|------|---|----------------------|--|-----------------------|
| Autor   | Año  | Título del documento  | Lugar de publicación | Editorial  | ISBN                  |
| SUÑER MARTÍNEZ<br>JOSEP-LLUIS, RUBIO<br>MONTROYA FRANCISCO<br>JOSÉ, MATA AMELA<br>VICENTE | 2016 | PROBLEMAS<br>RESUELTOS DE TEORÍA<br>DE MÁQUINAS Y<br>MECANISMOS | ESPAÑA               | EDITORIAL<br>UNIVERSITAT<br>POLITÈCNICA DE<br>VALÈNCIA | 978-84-<br>9705-014-2 |
| JAIME DOMÍNGUEZ<br>ABASCAL  | 2020 | TEORÍA DE MÁQUINAS<br>Y MECANISMOS<br>3ª EDICIÓN:               | ESPAÑA               | EDITORIAL<br>UNIVERSIDAD<br>DE SEVILLA                 | 978-84-472-<br>2931-7 |
| CALERO PÉREZ ROQUE  | 1998 | FUNDAMENTOS DE<br>MECANISMOS Y<br>MÁQUINAS PARA<br>INGENIEROS   | ESPAÑA               | MCGRAW-HILL /<br>INTERAMERICA<br>NA DE ESPAÑA          | 9788448120<br>993     |
| AVELLO ALEJO  | 2014 | TEORÍA DE MÁQUINAS  | ESPAÑA               | TECNUN<br>(UNIVERSIDAD<br>DE NAVARRA)                  | 978-84-<br>8081-250-4 |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|                              |      |  |        |                           |   |
|------------------------------|------|--|--------|---------------------------|---|
| PETER R.N. CHILDS            | 2013 | MECHANICAL DESIGN<br>ENGINEERING<br>HANDBOOK       | USA    | BUTTERWORTH-<br>HEINEMANN | ISBN-10:<br>0080977596<br>ISBN-13:<br>9780080977<br>591         |
| ROBERT L. MOTT               | 2003 | MACHINE ELEMENTS<br>IN MECHANICAL<br>DESIGN 5TH ED | USA    | PEARSON<br>EDUCATION      | ISBN-10:<br>0130618853<br>ISBN-13:<br>9780130618<br>856         |
| ROBERT L. MOTT               | 2006 | DISEÑO DE<br>ELEMENTOS DE<br>MÁQUINAS              | MÉXICO | PEARSON<br>EDUCACIÓN      | 970-26-<br>0812-0   |
| HAMROCK BERNARD J.           | 2000 | ELEMENTOS DE<br>MÁQUINAS                           | MÉXICO | McGRAW-HILL               | 9789701027<br>998<br>970102799X                                 |
| JINDAL U.C.                  | 2013 | MACHINE DESIGN                                     | INDIA  | PEARSON<br>EDUCATION      | ISBN-10:<br>9788131716<br>595<br>ISBN-13:<br>978-<br>8131716595 |
| JUVINALL, ROBERT C.          | 2012 | DISEÑO DE<br>ELEMENTOS DE<br>MÁQUINAS 2ª ED.       | MÉXICO | LIMUSA                    | 978-607-05-<br>0436-5   |
| CEDILLO CARDENAS,<br>JOAQUÍN | 2017 | DISEÑO DE<br>ELEMENTOS DE<br>MÁQUINAS              | MÉXICO | ALFAOMEGA                 | 9789587784<br>060   |
| NORTON, ROBERT L.            | 2021 | DISEÑO DE  | MÉXICO | McGRAW-HILL/              | 9786071515  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|                                       |      |  |        |  |                       |
|---------------------------------------|------|--|--------|--|-----------------------|
|                                       |      | MAQUINARIA<br>SÍNTESIS Y ANÁLISIS<br>DE MÁQUINAS Y<br>MECANISMOS 6 ED  |        | INTERAMERICA<br>NA EDITORES,<br>S.A. DE C.V.                 | 209                   |
| DOMINGUEZ EQUIZA,<br>FRANCISCO JAVIER | 2018 | ELEMENTOS DE<br>MÁQUINAS   | MÉXICO | ALFAOMEGA<br>GRUPO EDITOR                                    | 9786075380<br>629     |
| BUDYNAS, RICHARD G.                   | 2012 | DISEÑO EN<br>INGENIERÍA DE<br>MECÁNICA DE<br>SHIGLEY<br>NOVENA EDICIÓN | MÉXICO | MCGRAW-HILL/<br>INTERAMERICA<br>NA EDITORES,<br>S.A. DE C.V. | 978-607-15-<br>0771-6 |

| Referencias digitales   |                       |   |  |
|---|-----------------------|---|--|
| Autor   | Fecha de recuperación | Título del documento  | Vínculo  |
| JOHN ALEJANDRO<br>GARCÍA, LUIS<br>CARLOS FLÓREZ,<br>OSCAR FABIÁN<br>HIGUERA | 11 ABRIL 2024         | GENERACIÓN DE PERFILES DE LEVAS DE DISCO Y<br>LEVAS CILÍNDRICAS 3D EN SOLIDWORKS<br>MEDIANTE UNA APLICACIÓN DE VISUAL BASIC | <a href="https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84903738">https://www.redalyc.org/<br/>articulo.oa?id=84903738</a>   |
| Pedro Landín.   | 12 de abril de 2024   | Generadores online de mecanismos.   | <a href="https://pelandintecno.blogspot.com/2020/03/generadores-online-de-mecanismos.html">https://<br/>pelandintecno.blogspot.com/<br/>2020/03/generadores-online-<br/>de-mecanismos.html</a> |
| Vincze, A.  | Enero 2024            | Involute spur gear generator and simulator.   | <a href="https://geargenerator.com/">https://geargenerator.com/</a>  |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|                       |                     |   |   |
|-----------------------|---------------------|---|---|
| Blocklayer.           | Enero 2024          | Pulley Calculator. RPM, Belt Length, Speed, Animated Diagrams - Inch. | <a href="https://www.blocklayer.com/pulley-belteng">https://www.blocklayer.com/pulley-belteng</a>   |
| Blocklayer.           | Enero 2024          | Chain and Sprocket Calculator   RPM and Chain Speeds.                 | <a href="https://www.blocklayer.com/chain-sprocket">https://www.blocklayer.com/chain-sprocket</a>   |
| Vakogp.               | Abril 2024          | Simulador de Mecanismo de cuatro barras.                              | <a href="https://vakogp.itch.io/simuladorbarras">https://vakogp.itch.io/simuladorbarras</a>   |
| SKF.                  | Enero 2024          | SKF Bearing Select.   | <a href="https://skfbearingselect.com">SKF Product select (skfbearingselect.com)</a>  |
| Rodamientos y baleros | 12 de abril de 2024 | Rodamientos y baleros PDF, Nomenclatura y Medidas, Catálogos PDF      | <a href="https://rodamientos.mx/catalogos-rodamientos-pdf">https://rodamientos.mx/catalogos-rodamientos-pdf</a>                             |
| NSK Europe Ltd.       | 12 de abril de 2024 | Rodamientos   Catálogos   NSK.  | <a href="https://www.nskeurope.es/es/news-media/downloads/bearings.html">https://www.nskeurope.es/es/news-media/downloads/bearings.html</a> |
| Timothy A. Philpot    | 2024                | MDSolids: Educational Software for Mechanics of Materials.            | <a href="https://mst.edu">MDSolids: Educational Software for Mechanics of Materials (mst.edu)</a>   |
| Calcuvio.             | 2024                | Calculadora del círculo de Mohr   Calcuvio.                           | <a href="https://www.calcuvio.com/circulo-mohr">https://www.calcuvio.com/circulo-mohr</a>   |

|                 |               |                             |                    |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>      | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                           |

|                 |               |                             |                           |                           |
|-----------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | <b>DGUTYP</b> | <b>REVISÓ:</b>              | <b>DGUTYP</b>             | <b>F-DA-01-PA-LIC-1.6</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | <b>DGUTYP</b> | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | <b>SEPTIEMBRE DE 2024</b> |                           |