



TECNICATURA: ELECTROMECAÁNICA

REFERENCIALES DE EVALUACIÓN

NÓMINA DE ESPACIOS FORMATIVOS

• Cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos
• Cnc y cad cam aplicado a procesos de producción
• Dibujo y elementos de maquinas
• Electrofluimática
• Elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas
• Equipos y aparatos para maniobra y transporte
• Estática general y resistencia de materiales
• Estática y resistencia de materiales
• Instrumentación y control
• Laboratorio de ensayos industriales
• Mantenimiento y reparación de equipos
• Maquinas, métodos y control dimensional del procesamiento
• Materiales y ensayos
• Mecánica técnica
• Metalurgia y tecnología mecánica
• Operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos
• Operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos
• Orientación en mantenimiento
• Orientación en montaje electromecánico
• Orientación en metalmeccánica
• Perfil en mantenimiento
• Procesos productivos
• Proyecto, diseño y operación con cnc, cad y cam
• Proyecto tecnológico



• Representación grafica
• Seguridad e higiene industrial
• Tecnología de control
• Tecnología de fabricación
• Tecnología de la energía
• Tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos
• Tecnología de los materiales
• Termodinámica y maquinas térmicas

Referencial de Evaluación para el espacio formativo

Cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Calcular y diseñar una instalación eléctrica industrial que contengan circuitos de iluminación y circuitos de potencia de acuerdo a especificaciones establecidas cumpliendo con las siguientes características: Contar con la necesidad de instalar distintos soportes para el tendido de cables, la presencia de distintos tableros eléctricos que contengan interruptores, seccionadores, etc.; el cálculo de los distintos componentes de la instalación, el empleo de tablas y catálogos, el cumplimiento de las normativas de instalación vigentes y la confección de los planos correspondientes.
- Calcular y diseñar un sistema mecánico de transmisión de velocidades de acuerdo a especificaciones establecidas y respondiendo a los siguientes alcances: el diseño deberá requerir de árboles, soportes y elementos de transmisión, la aplicación de cálculos para el dimensionamiento (estructurales y resistivos) y la transmisión (cinemáticos), el empleo de tablas y catálogos y la confección de la documentación técnica.
- Calcular y diseñar una estructura mecánica de acuerdo a especificaciones establecidas respondiendo a los siguientes alcances: deberá contar con uniones soldadas y abulonadas. En el diseño y cálculo deberá tenerse en cuenta aspectos morfológicos y estructurales, deberán emplearse tablas y catálogos y confeccionar la documentación técnica correspondiente.

Nota: Por las características y alcances de las capacidades, la institución podrá optar en desarrollarlas en una única evaluación o a través de un proceso que culmina con la fundamentación de lo producido.



Consejo Federal de Educación



CNC y CAD CAM aplicado a procesos de producción

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Elaborar programas para la fabricación de piezas mecánicas en máquinas herramientas comandadas por CNC (Control Numérico Computarizado) de dos y tres ejes de coordenadas, aplicando las normas ISO de programación, seleccionando las herramientas de corte que han de intervenir y los parámetros de corte que han de emplearse. Los programas a desarrollar deberán requerir un mínimo de dos herramientas para la fabricación de la pieza mecánica.
- Operar máquinas herramientas comandadas por CNC (Control Numérico Computarizado) de dos y tres ejes de coordenadas, realizando la carga de programas, el montaje de herramientas, la determinación de los decalajes y la puesta a punto del proceso, optimizando los tiempos y aplicando las normas y elementos de seguridad y cuidado del medio ambiente. El alcance de esta capacidad quedará supeditado al equipamiento existente en la institución (si cuenta con torno y/o fresadora CNC).

Nota: Estas dos capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el alumno elabora el programa de fabricación aplicando todas las consideraciones definidas y luego deberá operar la o las máquinas CNC para fabricar la o las piezas programadas.

Dibujo y elementos de máquinas

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Confeccionar los planos de fabricación de un conjunto mecánico compuesto por un árbol, dos rodamientos, un engranaje de dientes rectos y una chaveta de arrastre, según muestra o especificaciones técnicas. Confeccionar un plano para cada una de las piezas que integran el conjunto mecánico indicando las características técnicas (material, tratamiento térmico, etc.) y toda la información necesaria para su fabricación, aplicando las normas IRAM correspondientes. La representación de estos planos podrán estar realizadas a través de croquis y/o la aplicación de algún CAD, de acuerdo a las condiciones implementadas en el desarrollo de este espacio formativo.
- Confeccionar el plano de montaje de un conjunto de piezas mecánicas conteniendo cada una de las piezas en condición de explosión y toda la información necesaria para tal fin, aplicando las normas IRAM correspondientes. La representación de este plano podrá estar realizada a través de croquis y/o la aplicación de algún CAD, de acuerdo a las condiciones implementadas en el desarrollo de este espacio formativo.



- Interpretar planos de conjuntos mecánicos de acuerdo a requerimientos específicos solicitados, dando respuestas satisfactorias a los mismos. Esta interpretación podrá realizarse para: la fabricación, el montaje, para obtener determinadas dimensiones, o para la selección y búsqueda de un componente específico.

Nota 1: Estas tres capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: El elemento que organiza la evaluación es el conjunto mecánico; el alumno deberá realizar el relevamiento de uno o más componentes del conjunto confeccionando el o los croquis. Luego podrá confeccionar los planos de fabricación y el plano de conjunto. Finalmente tendrá que realizar un análisis del conjunto de acuerdo a indicaciones dadas.

Nota 2: El conjunto mecánico utilizado para la evaluación, podrá ser el mencionado o cualquier otro que cuente al menos con 4 piezas componentes.

Electrofluimática

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Realizar y/o mantener un circuito hidráulico donde intervengan dos actuadores respondiendo a un proceso o a una secuencia de trabajo preestablecidas, aplicando método de trabajo, las normas de seguridad y el cuidado del medio ambiente, efectuando su verificación y puesta en marcha correspondiente.
- Realizar y/o mantener circuitos neumáticos donde intervengan varios cilindros respondiendo a una secuencia de trabajo preestablecida, gobernados por un PLC (programador lógico computarizado), conteniendo los sensores que limitan y regulan el proceso, aplicando método de trabajo, las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente; efectuando su verificación y puesta en marcha correspondiente.

Nota 1: Quedará a criterio de la institución realizar las actividades de evaluación planteadas desde el diseño hasta su puesta en marcha y verificación o desde el mantenimiento o la reparación de circuitos. Para realizar una evaluación integral es oportuno que algunas de las actividades planteadas se realicen desde el diseño y otras desde el mantenimiento permitiendo así, evidenciar todas las capacidades que propone el espacio formativo.

Nota 2: Para la automatización de estos circuitos, cada institución educativa empleará el equipamiento existente y la complejidad de la misma dependerá del alcance desarrollado en el dictado del espacio formativo.

Elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas



Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Realizar instalaciones eléctricas industriales que contengan circuitos de iluminación y circuitos de potencia de acuerdo a documentación técnica específica conteniendo y/o cumpliendo con las siguientes características: requerir la necesidad de montar total o parcialmente bandejas portacables, montar y conectar tableros eléctricos con interruptores, seccionadores y elementos fusibles, contar con componentes a conectar y la o las correspondientes puestas a tierra, calculando y corrigiendo factores de potencia, aplicando método de trabajo en cada una de las etapas del montaje y la instalación, aplicando las normas eléctricas vigentes, las normas de seguridad y el cuidado del medio ambiente.
- Desmontar y montar un equipo electromecánico o parte del mismo de acuerdo a documentación técnica especificando los alcances de las tareas, conteniendo y/o cumpliendo con las siguientes características: el equipo o parte del mismo debe contar con elementos de transmisión de velocidades mecánicos (engranajes, poleas, cadenas, etc.), rodamientos, juntas, entre otros.

Para realizar las tareas de desmontaje y montaje deberán emplearse tablas y/o manuales específicos, herramientas y equipos de montaje, la aplicación de métodos de trabajo y las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

Equipos y aparatos para maniobra y transporte

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Reconocer el funcionamiento de equipos y aparatos de maniobras y transporte, definiendo los parámetros de prestación posible y los insumos necesarios para la prestación de servicios.
- Definir para una condición de servicio preestablecida, los equipos y aparatos apropiados para alcanzar el fin; fundamentando su respuesta.

Estática General y Resistencia de Materiales

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Determinar las reacciones de vínculos de una barra simplemente apoyada y/o empotrada sometida a diferentes esfuerzos de: tracción, compresión, corte y/o flexión, mediante la aplicación de métodos de cálculos analíticos y gráficos, confeccionando los diagramas de esfuerzos correspondientes.
- Determinar el valor y el tipo de esfuerzo al que está sometida cada una de las barras pertenecientes a un sistema articulado que está siendo sometido por un conjunto de diferentes fuerzas.



- Dimensionar la sección de una barra sometida a diferentes esfuerzos para que trabaje dentro de los parámetros de deformación establecidos.

Nota 1: La forma de las secciones y la cantidad de barras empleadas quedará a criterio de cada institución dependiendo de los alcances y condiciones dadas en el desarrollo del espacio formativo.

Nota 2: Estas tres capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el elemento que organiza la evaluación puede ser una cabreada o cualquier sistema hiperestático de barras articuladas que se encuentra sometido a diferentes esfuerzos. Los alumnos deberán definir los valores y tipos de esfuerzos que actúan sobre el sistema articulado; con esta información podrán determinar los distintos esfuerzos a los que están siendo sometidas cada una de la barras del sistema y así poder determinar las reacciones en los distintos vínculos. Para la barra que soporta el mayor de los esfuerzos deberá determinarse las dimensiones de su sección de acuerdo a un perfil y condiciones de deformaciones establecidas.

Estática y Resistencia de Materiales

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Determinar las reacciones de vínculos de una barra simplemente apoyada y/o empotrada sometida a diferentes esfuerzos de: tracción, compresión, corte y/o flexión, mediante la aplicación de métodos de cálculos analíticos y gráficos, confeccionando los diagramas de esfuerzos correspondientes.
- Determinar el valor y el tipo de esfuerzo al que está sometida cada una de las barras pertenecientes a un sistema articulado que está siendo sometido por un conjunto de diferentes fuerzas.
- Dimensionar la sección de una barra sometida a diferentes esfuerzos para que trabaje dentro de los parámetros de deformación establecidos.

Nota 1: La forma de las secciones y la cantidad de barras empleadas quedará a criterio de cada institución dependiendo de los alcances y condiciones dadas en el desarrollo del espacio formativo.

Nota 2: Estas tres capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el elemento que organiza la evaluación puede ser una cabreada o cualquier sistema hiperestático de barras articuladas que se encuentra sometido a diferentes esfuerzos. Los alumnos deberán definir los valores y tipos de esfuerzos que actúan sobre el sistema articulado; con esta información podrán determinar los distintos esfuerzos a los que están siendo sometidas cada una de la barras del sistema y así poder determinar las reacciones en los distintos vínculos. Para la barra que soporta el mayor de los esfuerzos deberá determinarse las dimensiones de su sección de acuerdo a un perfil y condiciones de deformaciones establecidas.



Instrumentación y control

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Definir los dispositivos de control que puedan gobernar la automatización de un sistema básico de proceso representado en un circuito o plano, y los instrumentos que permitan controlar y regular el proceso; fundamentando las respuestas.
- Obtener los valores de una medición solicitada, seleccionando el instrumento de control correspondiente, adecuando su calibración en función de los parámetros y rangos a medir, calculando el margen de error producido en dicho control. En todo el proceso deberá aplicar métodos de cálculo y medición.

Nota: Quedará a criterio de la institución definir el tipo y alcance de los procesos automatizados y los instrumentos utilizados en la evaluación, en función del equipamiento existente en la Institución y los procesos desarrollados en el dictado del espacio formativo.

Laboratorio de ensayos industriales

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Especificar las características que deben cumplir las probetas metálicas a los diferentes ensayos, según las normas vigentes.
- Especificar el procedimiento y las normas empleadas en la ejecución de un ensayo de tracción aplicado a un acero.
- Interpretar la información contenida en la planilla de registro de un ensayo realizado evaluando el resultado del mismo y fundamentando las respuestas.
- Si la Institución cuenta con un durómetro: Obtener la dureza de un material especificado, realizando la calibración del equipo, aplicando el procedimiento de ensayo según protocolo correspondiente y registrando los resultados del mismo.

Mantenimiento y reparación de equipos

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Confeccionar la documentación técnica-administrativa (planillas de seguimiento, órdenes de trabajo, etc.) para realizar el mantenimiento preventivo a una máquina o equipo especificado, conteniendo todos los ítems correspondientes, aplicando y considerando las normas vigentes de seguridad.



- Desarrollar el procedimiento que se aplica a una instalación eléctrica para realizarle el mantenimiento preventivo, especificando los diferentes pasos a realizar, la documentación que se requiere y la que se produce y los aspectos que han de considerarse para evaluar, medir y/o verificar.
- Realizar el mantenimiento preventivo a una máquina herramienta especificada teniendo en cuenta la documentación técnica-administrativa, los procedimientos y las normas de seguridad correspondiente, completando toda la documentación solicitada.

Nota: Cada Institución considerará el equipo, máquina o instalación a tratar de acuerdo al alcance y desarrollo logrado en este espacio curricular.

Máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Elaborar hojas de operaciones para la fabricación de piezas mecánicas tomando como referencia un plano o una muestra, indicando la secuencia de operaciones en concordancia con el proceso técnico de fabricación correspondiente, definiendo para cada operación: la/las máquina/as herramienta/as o equipo/os intervinientes, los dispositivos correspondientes, las herramientas y los factores de corte.

Se recomienda para este desarrollo, tomar como referencia una pieza o un plano que requieran de dos a tres máquinas herramientas para su procesamiento mecánico.

- Mecanizar dos o tres piezas mecánicas que encastran entre sí formando un conjunto mecánico, requiriendo el empleo de dos o tres máquinas herramientas y un equipo de soldadura para alcanzar sus perfiles y ajustes, realizando la verificación geométrica y dimensional de proceso y de producto terminado, aplicando en todo el procesamiento los métodos de trabajo correspondientes y las normas y elementos de seguridad para con las personas, para con los equipos e instalaciones y para con el medio ambiente, teniendo como referencia una documentación técnica o una muestra.

Nota: Estas dos capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el elemento que organiza la evaluación puede ser la fabricación de un conjunto mecánico simple (no más de tres piezas) partiendo de un plano o una muestra. Los alumnos deberán realizar el análisis de fabricación de cada pieza en particular, elaborando las hojas de ruta correspondientes.

Con la información elaborada se puede proceder al mecanizado del conjunto y al control de proceso y de producto.



Materiales y ensayos

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Seleccionar materiales de acuerdo a necesidades tecnológicas requeridas, fundamentando su respuesta (para alcanzar una forma determinada, para resistir determinadas solicitaciones, para brindar determinadas prestaciones, etc.). Ante esta selección puede precisarse distintos alcances: el de máxima sería considerar a todos los materiales desarrollados en el espacio formativo, el de media sería considerar algunos materiales, y el de mínima sería seleccionar sobre una terna especificada.
- Determinar la morfología y dimensiones de probetas que han de ser sometidas a ensayos, de acuerdo a necesidades solicitadas.
- Aplicar métodos y procedimientos de ensayos de materiales de acuerdo a las características a relevar y los datos a obtener (pudiendo ser ensayos destructivos o no destructivos).
- Aplicar métodos y procedimientos de análisis metalográficos de materiales de acuerdo a las características a relevar y/o propiedades a verificar (preparación de probetas y análisis metalográfico).

Nota: Estas cuatro capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: El elemento que organiza la evaluación puede ser el análisis de un material que se adquiere para la construcción de un componente tecnológico (por ejemplo la construcción de una caldera). Los alumnos deberán fundamentar si el material y sus condiciones comerciales son óptimos para las prestaciones que deberá cumplir. Deberán determinar cuáles son los ensayos estructurales y metalográficos que permitan verificar dichas prestaciones, con el diseño de las probetas correspondientes y la ejecución del o los ensayos de materiales y metalográficos, elaborando informes a partir de los resultados obtenidos (Se recomienda contar con las probetas de ensayos estructurales ya preparadas porque la fase de este proceso no es parte de este espacio formativo; sí es de incumbencia, la fabricación de la probeta metalográfica).

Mecánica Técnica

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Determinar el centro de gravedad, el momento de inercia y el radio de giro de una superficie dada, aplicando método de cálculo y tablas (quedará a criterio de la Institución la aplicación de una superficie simple o compleja, de acuerdo a los alcances desarrollados en el dictado del espacio formativo).



- Determinar la magnitud, dirección y sentido de la resultante de un sistema de fuerzas plano que actúan sobre un cuerpo rígido dado, aplicando el método gráfico y comparar el resultado con el cálculo analítico.

Metalurgia y tecnología mecánica

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Definir las propiedades, características y procesos básicos de obtención de los aceros y metales no ferrosos (al menos, uno de cada uno de los tipos de materiales definidos). La selección de estos materiales quedan a criterio de la institución, de acuerdo a los temas desarrollados en este espacio formativo.
- Definir las técnicas de transformación empleadas en diferentes materias primas para obtener productos metálicos. (Fundición, forjado, laminado, etc.). La selección de estos procesos quedan a criterio de la institución, de acuerdo a los temas desarrollados en este espacio formativo
- Explicitar los tratamientos térmicos y termoquímicos empleados en los metales. Para cada uno de ellos especificar las características que deben tener los materiales a ser tratados, el método de ejecución del tratamiento y las propiedades alcanzadas. La selección de estos tratamientos quedan a criterio de la institución, de acuerdo a los temas desarrollados en este espacio formativo.

Operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Realizar y/o mantener un circuito eléctrico que permita accionar al menos dos motores eléctricos (220 y 380 volt) respondiendo a secuencia de trabajo o proceso preestablecida, aplicando método de trabajo, las normas de seguridad y el cuidado del medio ambiente, efectuando su verificación y puesta en marcha correspondiente; accionados por botoneras que responden a un circuito de baja tensión y conteniendo todos los sistemas de salvaguardo de motores y circuito en general.
- Realizar y/o mantener un circuito hidráulico donde intervengan dos actuadores respondiendo a un proceso o a una secuencia de trabajo preestablecidas, aplicando método de trabajo, las normas de seguridad y el cuidado del medio ambiente, efectuando su verificación y puesta en marcha correspondiente.
- Realizar y/o mantener circuitos neumáticos donde intervengan varios cilindros respondiendo a una secuencia de trabajo preestablecida, gobernados por un PLC (programador lógico computarizado), conteniendo los sensores que limitan y regulan



el proceso, aplicando método de trabajo, las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente; efectuando su verificación y puesta en marcha correspondiente.

Nota 1: Quedará a criterio de la institución realizar las actividades de evaluación planteadas desde el diseño hasta su puesta en marcha y verificación o desde el mantenimiento o la reparación de circuitos. Para realizar una evaluación integral es oportuno que algunas de las actividades planteadas se realicen desde el diseño y otras desde el mantenimiento permitiendo así, evidenciar todas las capacidades que propone el espacio formativo.

Nota 2: Estas tres capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: El elemento que organiza la evaluación puede ser un proceso donde intervienen actuadores eléctricos (motores) hidráulicos y neumáticos (cilindros y/o motores) respondiendo a una secuencia establecida o proceso organizado por un PLC. Parte del circuito deberá diseñarse y parte puede presentar una falla que los alumnos deberán diagnosticar, corregir o ajustar; también puede presentarse la situación en la que deba modificar el proceso a través de la reprogramación o ajuste del PLC.

Operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Organizar y programar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de un equipo electromecánico (máquina térmica, máquina eléctrica, máquina herramienta, etc.), confeccionando las fichas de control, las órdenes de trabajo y toda la documentación administrativa necesaria para realizar el mantenimiento y la actualización del historial del equipo. Cada institución podrá elegir el equipo electromecánico para esta actividad y el formato de la documentación administrativa.
- Realizar el ensayo de un equipo electromecánico (máquina térmica, máquina eléctrica, etc.) aplicando los procedimientos y condiciones correspondientes, completando las planillas de ensayo y la confección de los informes. En todas las etapas del ensayo aplicará las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente. El equipo y el tipo de ensayo a realizar quedará a criterio de cada institución teniendo en cuenta el equipamiento existente.
- Evaluar mejoras técnicas y económicas propuestas a instalaciones térmicas existente, calculando rendimientos y realizando un balance térmico. Fundamentar la respuesta.

Orientación en mantenimiento



Consejo Federal de Educación

Cada institución puede orientar este espacio formativo a:

- Mantenimiento industrial
- Máquinas eléctricas
- Máquinas frigoríficas
- Máquinas agrícolas
- Máquinas viales
- Automotores

De acuerdo a la orientación elegida, se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- De acuerdo a los equipos que intervienen en la orientación elegida por la institución, el estudiante deberá desarrollar un proyecto de mantenimiento, definiendo para cada uno de los equipos a quien se les aplicará, un mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. Asimismo deberá diseñar las planillas de seguimiento, las ordenes de trabajo y realizar la administración de la documentación técnica.
- Planificar las acciones de mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas evaluando aspectos técnicos económicos, definiendo un plan de trabajo con la aplicación de software específico, considerando las tareas que pueden desarrollarse internamente y cuales pueden tercerizarse.

Nota 1: Estas dos capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el elemento que organiza la evaluación será el equipo o instalación a mantener. Puede desarrollarse la primera y luego planificar las acciones de mantenimiento.

Nota 2: Por las características y alcances de las capacidades, la institución podrá optar en desarrollarlas en una única evaluación o a través de un proceso que culmina con la fundamentación de lo producido.

Orientación en Montaje Electromecánico

Cada institución puede orientar este espacio formativo a:

- Montaje industrial
- Montaje de máquinas eléctricas
- Montaje de máquinas frigoríficas
- Montaje de máquinas agrícolas
- Montaje de máquinas viales
- Montaje de componentes de automotores

De acuerdo a la orientación elegida, se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:



- De acuerdo a los equipos que intervienen en la orientación elegida por la institución, el estudiante deberá desarrollar un proyecto de montaje, definiendo los equipos a montar, estableciendo para cada uno de estos los sistemas y condiciones de amarre, el basamento, las condiciones de nivelación, el procedimiento y las normas a emplear durante el proceso de montaje, y toda la documentación técnica para su ejecución.
- Planificar las acciones de montaje de equipos e instalaciones electromecánicas evaluando aspectos técnicos económicos, definiendo un plan de trabajo con la aplicación de software específico, considerando las tareas que pueden desarrollarse internamente y cuales pueden terciarizarse.

Nota 1: Estas dos capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el elemento que organiza la evaluación será el equipo a montar. Puede desarrollarse la primera y luego planificar las acciones de montaje.

Nota 2: Por las características y alcances de las capacidades, la institución podrá optar en desarrollarlas en una única evaluación o a través de un proceso que culmina con la fundamentación de lo producido.

Orientación en Metalmecánica

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Diseñar dispositivos para el mecanizado de piezas mecánicas que presentan dificultades para su montaje en la máquina herramienta, garantizando la rigidez de amarre, la repetición de las operaciones, evitando la deformación de la pieza. Puede tratarse de un dispositivo que remplace a un plato de tres mordazas o a una morsa. La pieza a mecanizar puede ser una rótula o carcasa de caja de dirección.
- Elaborar presupuestos para el mecanizado de piezas mecánicas que incluyan costo de material, costo de herramental, insumos, costo de mano de obra y costos indirectos. Se recomienda que la pieza a analizar cumpla con las siguientes características:
 - Que requiera la necesidad de utilizar dos o más máquinas herramientas para su fabricación.
 - Remita a una gran cantidad de producción.
 - Que su perfil permita discernir entre el uso de materiales estándar u obtenerlo a través de procesos de fundición, moldeado o forjado.
- Elaborar la planificación de un proceso productivo del área metalmecánica, optimizando los recursos internos y contratando el servicio de tercero. La planificación deberá garantizar la entrega de productos en forma y tiempo. Para lograr esta capacidad es importante que el producto a fabricar contenga operaciones de mecanizado o de proceso que no pueda realizarse dentro de la institución y requiera ser terciarizado, esto permitirá la interacción con proveedores.



Nota: Estas capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: la pieza que será el producto de un análisis técnico económico deberá tener cierta irregularidad que no podrá fijarse a los dispositivos de amarres estándares, generando la necesidad de diseñar dispositivos, deberá requerir dos o más máquinas herramientas para su fabricación y deberá contener alguna operación que no pueda realizarse en la escuela y requiera ser terciarizada. Entonces los alumnos deberán realizar el diseño de dispositivo, el presupuesto y el plan de producción.

Perfil en mantenimiento

Cada institución puede orientar este espacio formativo a:

- Mantenimiento industrial
- Máquinas eléctricas
- Máquinas frigoríficas
- Máquinas agrícolas
- Máquinas viales
- Automotores

De acuerdo a la orientación elegida, se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- De acuerdo a los equipos que intervienen en la orientación elegida por la institución, el estudiante deberá desarrollar un proyecto de mantenimiento, definiendo para cada uno de los equipos a quien se les aplicará, un mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo; deberá diseñar las planillas de seguimiento, las ordenes de trabajo y realizar la administración de la documentación técnica.
- Planificar las acciones de mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas evaluando aspectos técnicos económicos, definiendo un plan de trabajo con la aplicación de software específico, considerando las tareas que pueden desarrollarse internamente y cuales pueden terciarse.

Nota 1: Estas dos capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: El elemento que organiza la evaluación será el equipo o instalación a mantener. Puede desarrollarse la primera y luego planificar las acciones de mantenimiento.

Nota 2: Por las características y alcances de las capacidades, la institución podrá optar en desarrollarlas en una única evaluación o a través de un proceso que culmina con la fundamentación de lo producido.

Procesos Productivos



Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Representar o graficar el o los procesos productivos empleados para la obtención de productos metálicos, cerámicos, etc. (de acuerdo a lo desarrollado en el espacio formativo), explicando cada una de las etapas.
- Analizar un proceso productivo especificado, estableciendo las materias primas que deben ingresar al proceso, el modo de transporte empleado para su abastecimiento, el proceso de transformación empleado, los productos obtenidos, la consideración de determinadas normas y el impacto producido en el medio ambiente y en la sociedad.

Proyecto, diseño y operación con CNC y CAD CAM

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Elaborar programas para la fabricación de piezas mecánicas en máquinas herramientas comandadas por CNC (Control Numérico Computarizado) de dos y tres ejes de coordenadas, aplicando las normas ISO de programación, seleccionando las herramientas de corte que han de intervenir y los parámetros de corte que han de emplearse. Los programas a desarrollar deberán requerir un mínimo de dos herramientas para la fabricación de la pieza mecánica.
- Operar máquinas herramientas comandadas por CNC (Control Numérico Computarizado) de dos y tres ejes de coordenadas, realizando la carga de programas, el montaje de herramientas, la determinación de los decalajes y la puesta a punto del proceso, optimizando los tiempos y aplicando las normas y elementos de seguridad y cuidado del medio ambiente. El alcance de esta capacidad quedará supeditado al equipamiento existente en la institución (si cuenta con torno y/o fresadora CNC).

Nota: Estas dos capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el alumno elabora el programa de fabricación aplicando todas las consideraciones definidas y luego deberá operar la o las máquinas CNC para fabricar la o las piezas programadas.

Proyecto Tecnológico

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Realizar el análisis del diseño de un proceso productivo presentado por el docente, definiendo los criterios y variables que se han considerado y la pertinencia de los mismos, fundamentando cada una de las respuestas.



- Realizar el análisis del diseño de un producto presentado por el docente, definiendo los criterios y variables que se han considerado y la pertinencia de los mismos, fundamentando cada una de las respuestas.
- Desarrollar un proyecto tecnológico para la elaboración de un producto o proceso definido como necesidad, aplicando todos los pasos requeridos para el diseño, la organización, la gestión, ejecución y evaluación, partiendo de una necesidad establecida, aplicando las distintas herramientas de diseño y de organización.

Nota: El proyecto puede tratarse de un producto o proceso innovador o la mejora de uno existente. Tener en cuenta los conocimientos y habilidades de los alumnos para la etapa de ejecución, en función de los mismos establecer el producto o proceso.

Ejemplo de productos: veladores, repisas, organizadores, productos de hojalata, madera, plásticos.

Ejemplo de procesos: termoformado, moldeado, fundición, generador.

Representación Gráfica

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Confeccionar croquis sobre el relevamiento de productos tecnológicos (piezas mecánicas, estructuras, instalaciones, etc.), conteniendo toda la información necesaria para la elaboración de planos, empleando instrumentos de medición y verificación.
- Confeccionar planos de productos tecnológicos (piezas mecánicas, estructuras, instalaciones, etc.) aplicando las normas de representación gráfica correspondientes, conteniendo toda la información necesaria para el fin específico del plano. Podrá confeccionarse a mano utilizando los elementos de dibujo o aplicando un CAD, dependiendo de la condición de cursada de cada estudiante.
- Interpretar planos de productos tecnológicos (piezas mecánicas, estructuras, instalaciones, etc.) de acuerdo a requerimientos específicos solicitados, dando respuestas satisfactorias a los mismos. Esta interpretación podrá realizarse para: completar una vista faltante, obtener determinadas dimensiones, la selección y búsqueda de un componente específico, la confección de una lista de productos, la identificación de un componente de un conjunto o para solicitar otros requerimientos de estas características.

Nota: Estas tres capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: el elemento que organiza la evaluación puede ser un conjunto, un equipo o una instalación; el alumno deberá realizar el relevamiento de uno o más componente del conjunto, equipo o instalación confeccionando croquis. Luego podrá confeccionar planos conteniendo toda la documentación relevada en los croquis y finalmente tendrá que realizar un análisis del conjunto, equipo o instalación tomando como referencia un plano de conjunto existente.



Seguridad e Higiene Industrial

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Definir los resguardos necesarios a considerar, las normas de seguridad que han de aplicarse, los elementos de seguridad a emplear, la higiene a mantener y los cuidados del medio ambiente empleados en las operaciones de equipos electromecánicos. (tomar como referencia uno o dos equipos).
- Definir los resguardos necesarios a considerar, las normas de seguridad que han de aplicarse, los elementos de seguridad a emplear, la higiene a mantener y los cuidados del medio ambiente empleados en las operaciones que se realizan en las instalaciones electromecánicas. (tomar como referencia uno o dos tipos de instalaciones).
- Determinar los equipos y/o dispositivos empleados para garantizar la seguridad personal y el cuidado del medio ambiente en contextos preestablecidos.

Tecnología de control

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Diseñar lazos de control para un proceso productivo sencillo representado en un circuito o plano, fundamentando el diseño.
- Analizar procesos automatizado sencillos, identificando los distintos elementos de la instalación y especificando las funciones que cumplen los distintos componentes.
- Programar controladores que permitan automatizar procesos establecidos (maquetas), aplicando los procedimientos de programación correspondiente.

Nota : Quedará a criterio de la institución definir el tipo y alcance de los procesos automatizados y los instrumentos utilizados en la evaluación, en función del equipamiento existente en la Institución y los procesos desarrollados en el dictado del espacio formativo.

Tecnología de Fabricación

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Diseñar el proceso de fabricación de un producto establecido indicando para cada una de las etapas los elementos que interviene y los productos obtenidos.



- Esquematizar o graficar uno de los procesos empleados para la conformación de materiales representando los distintos elementos del proceso y la transformación del producto. Explicar el esquema o grafico realizado.
- Esquematizar una matriz de corte de materiales indicando cada una de sus partes y las funciones que cumplen.

Tecnología de la Energía

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Representar a través de maquetas diferentes formas de generación de energía eléctrica (seleccionar entre dos y tres formas) explicando el o los principios de generación.
- Representar en un esquema la generación de electricidad a través de un tipo de energía establecida (hidráulica, nuclear, eólica, térmica, etc.), su transformación, almacenamiento, transporte y distribución a una población; detallando y representando los componentes que intervienen en cada uno de los distintos sistemas del proceso.
- Representar en un diagrama de rendimientos (diagrama Sankey) las distintas pérdidas que se presentan en el proceso de generación, acumulación, transporte, distribución y uso de la energía, indicando para cada etapa del proceso la naturaleza de las pérdidas presentes.

Tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de

- Confeccionar croquis sobre el relevamiento de productos tecnológicos (piezas mecánicas, estructuras, instalaciones, etc.), conteniendo toda la información necesaria para la elaboración de planos, empleando instrumentos de medición y verificación.
- Confeccionar planos de productos tecnológicos (piezas mecánicas, estructuras, instalaciones, etc.) aplicando las normas de representación gráfica correspondientes, conteniendo toda la información necesaria para el fin específico del plano. Podrá confeccionarse a mano utilizando los elementos de dibujo o aplicando un CAD, dependiendo de la condición de cursada de cada estudiante.
- Interpretar planos de productos tecnológicos (piezas mecánicas, estructuras, instalaciones, etc.) de acuerdo a requerimientos específicos solicitados, dando respuestas satisfactorias a los mismos. Esta interpretación podrá realizarse para: completar una vista faltante, para obtener determinadas dimensiones, para la



selección y búsqueda de un componente específico, para la confección de una lista de productos, o para la identificación de un componente de un conjunto o para solicitar otros requerimientos de estas características.

Nota: Estas tres capacidades pueden integrarse en el proceso de evaluación: El elemento que organiza la evaluación puede ser un conjunto, un equipo o una instalación; el alumno deberá realizar el relevamiento de uno o más componente del conjunto, equipo o instalación confeccionando croquis. Luego podrá confeccionar planos conteniendo toda la documentación relevada en los croquis y finalmente tendrá que realizar un análisis del conjunto, equipo o instalación tomando como referencia un plano de conjunto existente.

Tecnología de los Materiales

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de

- Definir las propiedades, características y procesos básicos de obtención de los materiales empleados en la construcción de objetos (metales, cerámicas, plásticos).
- Definir las técnicas de transformación empleadas en diferentes materias primas para obtener productos metálicos, plásticos y cerámicos.
- Seleccionar la aplicación de materiales ante una necesidad establecida, fundamentando su elección, indicando las ventajas y dificultades que se presentan en su aplicación (riesgos, beneficios, rendimiento, etc.)

Termodinámica y Máquinas Térmicas

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Determinar, para un ciclo termodinámico cerrado compuesto por tres o cuatro transformaciones, el trabajo realizado o absorbido (según corresponda), el calor aportado o cedido (según corresponda) y la variación de la energía interna para cada una de las transformaciones y del ciclo en su totalidad.
- Obtener el rendimiento térmico de una máquina térmica de características ideales, tomando como referencia su ciclo termodinámico y los parámetros definidos. Para el desarrollo de este punto cada institución tomará como referencia las máquinas térmicas desarrolladas en el espacio formativo.