



*Consejo Federal de Educación*

## **Resolución CFE N°15/07**

Buenos Aires, 19 de septiembre de 2007

VISTO el artículo 38 de la Ley de Educación Nacional N° 26.206, los artículos 33, 38, 39, 42 inciso d), 43 inciso b) y c), 45 inciso e), 46, 47 y 49 de la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058 y la Resolución CFCyE 261/06 y

### **CONSIDERANDO:**

Que la Ley de Educación Nacional N° 26.206 establece que la Educación Técnico Profesional se rige por las disposiciones de la Ley N° 26.058.

Que la Ley de Educación Técnico Profesional establece que el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, a través del INET y con participación jurisdiccional, garantizará el desarrollo de los marcos y el proceso de homologación para los diferentes títulos y/o certificaciones profesionales para ser aprobados por el Consejo Federal de Educación.

Que el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, en acuerdo con el Consejo Federal de Educación, debe establecer las políticas, los criterios y parámetros para la homologación de los títulos de Educación Técnico Profesional.

Que el INET ha llevado a cabo las acciones organizativas y técnicas necesarias en forma conjunta con la Comisión Federal de Educación Técnico Profesional para la consulta y elaboración de los marcos de referencia para el proceso de homologación de títulos técnicos de nivel medio, donde se recuperan acuerdos federales previos y actualizaciones pertinentes, y que el Consejo Nacional de Educación, Trabajo y Producción ha tomado la intervención que le compete como órgano consultivo.

Que los documentos que se presentan como Anexos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV y XV de la presente corresponden a los marcos de referencia que al momento se han acordado en las instancias señaladas en el párrafo anterior.

Que estos marcos operan en el proceso de homologación con los propósitos de dar unidad nacional y organicidad a la educación técnico profesional, respetando la diversidad federal de las propuestas formativas, garantizar el derecho de los alumnos y egresados a que sus estudios sean reconocidos en cualquier jurisdicción, promover la calidad, pertinencia y actualización permanente de las ofertas formativas de educación



*Consejo Federal de Educación*

técnico profesional, facilitar el reconocimiento de los estudios de los egresados por los respectivos Colegios, Consejos Profesionales, y organismos de control del ejercicio profesional; y como instrumentos para llevar a cabo las acciones de análisis y de evaluación comparativa de los títulos y sus correspondientes ofertas formativas que se presenten a homologar.

Que es necesario aclarar, entonces, que los marcos de referencia en tanto instrumentos para la homologación de títulos y certificados de la Educación Técnico Profesional, no constituyen planes de estudio y deben operar en el ámbito de las carteras educativas jurisdiccionales.

Que la presente medida se adopta con el voto afirmativo de todos los miembros de esta Asamblea Federal, a excepción de las provincias de Santa Cruz, Río Negro, Neuquen, La Pampa, Chaco, Misiones y un integrante del Consejo de Universidades, por ausencia de sus representantes.

Por ello,

LA VI ASAMBLEA DEL CONSEJO FEDERAL DE EDUCACION

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar los documentos de los marcos de referencia de los sectores Producción Agropecuaria, Construcciones Civiles, Electrónica, Electricidad, Electromecánica, Energías Renovables, Mecánica, Mecanización Agropecuaria, Automotores, Aeronáutica, Aviónica, Aerofotogrametría, Química, Industrias de Procesos, Minería, e Informática, que se agregan como Anexos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, y XVI respectivamente y que forman parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a las jurisdicciones y cumplido archívese.

**Resolución CFE N°15/07**

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo XV**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Minero**

## **Índice**

### **Marco de referencia – Minería**

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Minería

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de la actividad socio productiva: Minería.

1.2. Denominación del perfil profesional: Minero.

1.3. Familia profesional: Minería.

1.4. Denominación del Título de referencia: Técnico Minero.

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico Minero está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*"Proyectar las acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos".*

*"Realizar análisis y ensayos mineros".*

*"Operar materiales, equipos e instalaciones en las acciones de conminución y tratamiento, perforación, o voladura".*

*"Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de las instalaciones mineras".*

*"Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas, de sistemas electromecánicas utilizados en minería"*

*"Instalar equipos y sistemas utilizados en las minas".*

*"Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento, máquinas e instalaciones utilizados en minería".*

*"Participar de emprendimientos mineros".*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción extractiva, laboratorios análisis minero, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional.

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Realizar acciones de prospección, exploración, evaluación y desarrollo de yacimientos.**

El técnico interpreta la información de mapas geológicos y de planes de prospección y exploración minera; reconoce los distintos procesos formadores de yacimientos; ajusta, mide y acondiciona equipos, aparatos y accesorios para las determinaciones geofísicas; realiza e interpreta análisis mineralógicos y petrográficos; controla perforaciones exploratorias; gestiona las acciones de prospección y exploración minera. Participa en el diseño del plan de exploración operando equipos, obteniendo y analizando muestras, acondicionando recursos para las tareas de determinaciones geofísicas y aplicando normas de seguridad y de medio ambiente.

*Interpretar documentación geológica y planes de prospección y exploración.*

---

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 207/03

En las actividades profesionales de esta subfunción se reconoce e interpreta la documentación geológica con su correspondiente simbología internacional, se comprenden y analizan los planes de exploración mediante la ubicación de los puntos de muestreo en correspondencia con la carta geológica y/o topográfica, participando en el plan de exploración. Se reconoce el proyecto de exploración, obtiene y procesa la información necesaria sobre el yacimiento, procesando la misma para su posterior utilización operativa

*Planear y ejecutar tareas de prospección y exploración*

En las actividades profesionales de esta subfunción se preparan los equipos de prospección evaluando su estado, poniéndolos en régimen de trabajo. Se marca en la grilla preestablecida los puntos del terreno a analizar en los que se operaran los equipos de prospección según las especificaciones o procedimientos establecidos, efectuándose la toma de muestras siguiendo los métodos o técnicas estándares aplicando las normativas de seguridad y ambiente.

*Efectuar análisis mineralógicos y petrográficos básicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se reconocen las formas de registrar y preparar muestras para someterlas a análisis mineralógicos y petrográficos básicos y por aplicación de normas y procedimientos se catalogan las mismas, aplicando métodos y normas específicas para la preparación de muestras. Se realiza el reconocimiento microscópico de minerales y rocas. Se determinan las propiedades físicas de las rocas a partir de ensayos mineralógicos y petrográficos básicos, aplicando normativas de seguridad y ambientales. Se analizan los resultados obtenidos de los ensayos y se emite un juicio técnico fundamentado, comunicando los resultados obtenidos a través de informes.

*Controlar las perforaciones exploratorias.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se ubican las boca de pozo, conforme a la carta geológica topográfica, para las perforaciones Diamantinas y/o DTH aire reverso. Se supervisan las acciones de perforación, verificando las coordenadas reales del lugar, verificando la pertinencia de los métodos y las técnicas elegidas, registrando los resultados de los controles, efectuando las comunicaciones pertinentes.

*Reconocer tipos de yacimientos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica y reconoce la topología y morfología del yacimiento, proponiendo alternativas de exploración de acuerdo a la forma y el tipo del mismo.

**Analizar e interpretar las muestras mineralógicas y petrográficas de logeo y realizar análisis químicos (VH y VS) de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación.**

El técnico prepara, valora e identifica muestras y soluciones para ensayos y análisis; realiza análisis químicos y de menas; prepara y acondiciona equipos, aparatos y elementos de laboratorio para las tareas de muestreo y análisis; realiza e interpreta informes de análisis químicos y físicos. Aplica normas de seguridad y medio ambiente.

*Preparar e identificar muestras representativas para su ensayo y/o análisis:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se efectúan las operaciones requeridas para la preparación de muestras, se siguen los procedimientos para la preparación de una muestra de acuerdo al ensayo a efectuar y el instrumental a utilizar. Se transportan las muestras preparadas, acondicionándolas según especificaciones y se trasladan conforme a normas de seguridad y medio ambiente. Se rotulan y almacenan las muestras en condiciones adecuadas para su utilización.

*Preparar equipos, aparatos e instrumentos necesarios para las tareas de muestreo, análisis y ensayo.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifican las condiciones operativas del equipamiento y/o instrumentos para las tareas de ensayo. Se realizan los ajustes y calibraciones operativos correspondientes para la puesta en servicio de los equipos. Se limpian, acondicionan y almacenan los equipos, instrumental y accesorios, aplicando normas de cuidado de los mismos.

*Realizar análisis y ensayos físicos y/o químicos en laboratorio.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se accionan equipos e instrumental de acuerdo a manuales operativos y normas de procedimiento estándar. Se manipula el material

según sus características aplicando las normas de higiene y seguridad. Se selecciona el tipo de análisis y/o ensayo de acuerdo a características de la muestra, su ubicación y/o especificaciones técnicas. Se realizan los análisis conforme a las técnicas adoptadas. Se registran los datos de los análisis. Se realizan los cálculos establecidos, registrando los cálculos realizados. Comunicar en tiempo y forma a los sectores interesados.

*Procesar la información de los análisis y ensayos físicos y/o químicos realizados en el laboratorio.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifica el volcado de los datos en los soportes correspondientes. Se comparan los datos con los patrones de método utilizado. Se confeccionan informes técnicos sobre las características de la muestra analizada.

### **Montar y controlar las tareas de laboreo minero a cielo abierto o subterráneo.**

El técnico organiza, opera y controla el proceso de perforación, las tareas de carga de explosivo y voladura, extracción, carga y transporte del mineral, detecta, gestiona y controla el suministro de insumos que requiere el proceso, gestiona la logística de la producción, controla y optimiza el funcionamiento de la maquinaria y del proceso, realiza el mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipos e instalaciones y gestiona el mantenimiento específico.

*Realizar y controlar el proceso de perforación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se recibe e identifica los datos necesarios para realizar las tareas de perforación, analizando su alcance para llevar a cabo el proceso de perforación; se realiza la marcación de la grilla preestablecida para la perforación; se seleccionan los recursos, métodos y técnicas; se operan los equipos aplicando métodos, tiempos y técnicas adecuadas; efectuando correcciones según las condiciones operativas y se verifican las tareas de perforación.

*Controlar las tareas de carga y voladura.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se participa en el control de las operaciones de carga de explosivos y su voladura identificando posibles irregularidades; se asignan recursos humanos y materiales para las tareas de carga y voladura; se ajustan métodos y técnicas de carga y voladura; se efectúan las tareas de control de avance de las labores y/o frente de producción.

*Ejecutar y controlar los procesos de extracción, carga y transporte del mineral.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se colabora en las tareas de carga, extracción y transporte del mineral, aplicando normas de seguridad y medio ambiente; se supervisan las tareas de carga extracción y limpieza, proponiendo correcciones acordes al grado de responsabilidad; se participa en las acciones de mantenimiento de equipos y máquinas, comunicando su estado y consignándolas; se informa a las áreas pertinentes en forma y tiempo.

*Verificar parámetros de estabilidad de taludes y calidad del macizo rocoso.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza el relevamiento de discontinuidades, fracturas y familias de diaclasas; se aplican las metodologías adecuadas a las características y condiciones de los taludes; se realizan las mediciones de parámetros (orientación del frente de cantera y ángulos de talud; se recogen datos específicos en la operación, proponiendo alternativas de optimización y/o mejoras

### **Participar en el proceso de tratamiento de minerales.**

El técnico opera, controla y optimiza las distintas máquinas y equipos que intervienen en el proceso de tratamiento de minerales: trituración, molienda, clasificación y concentración. Selecciona las máquinas y equipos, los acondiciona, los opera y los controla. Calibra el instrumental y los equipos de medición.

*Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran el proceso de trituración, molienda y clasificación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se interpretan las documentaciones técnicas de los distintos procesos de planta; se realiza la verificación de las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos, máquinas e instalaciones, siguiendo recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad; se calibra el instrumental y equipo de medición; se verifica que las condiciones de equipos y maquinaria respondan a las especificaciones del proceso y a las normas de seguridad vigentes; se ejecutan las maniobras adecuadas para la puesta en

marcha y la detención de equipos y maquinarias, aplicando normas de seguridad. Se operan máquinas y equipos necesarios para las tareas de trituración, molienda y clasificación; se controlan parámetros y variables de los procesos de trituración, molienda y clasificación, regulando y ajustando la maquinaria afectada al proceso, corrigiendo desviaciones en los procesos de trituración, molienda y clasificación.

*Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas y equipos que integran el proceso de concentración gravitacional, fisicoquímicos y los procesos piro e hidrometalúrgicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se analizan e interpretan documentación, planos y especificaciones de las diferentes etapas del proceso, aplicando los procedimientos conforme a manuales operativos. Se verifican las condiciones operativas y de funcionalidad de los equipos, máquinas e instalaciones, siguiendo las recomendaciones y procedimientos en condiciones de seguridad y verificando que respondan a las especificaciones del proceso. Se ejecutan las maniobras adecuadas para la puesta en marcha y la detención de equipos y maquinarias; se operan máquinas y equipos según las normas técnicas y de seguridad establecidas. Se aplican los procedimientos conforme a manuales operativos y siguiendo normas y técnicas de seguridad establecidas.

*Operar, controlar y optimizar las distintas máquinas que integran los procesos de refinación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtienen e interpretar las instrucciones para la operación de máquinas y equipos. Se aprestan las máquinas y herramientas para la realización de las operaciones de refinación. Se ponen en marcha y detener equipos y maquinarias para las tareas del proceso de refinación. Se operan máquinas y equipos necesarios para las tareas de refinamiento.

*Controlar las operaciones y equipos de tratamiento de minerales y rocas de aplicación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción Se realizan tareas de verificación de procesos, respetando normas de procedimiento e informando al profesional a cargo. Se interpretan los manuales operativos. Se controla el buen funcionamiento de los equipos, aplicando normas de seguridad. Se toman muestras de efluentes. Se operan equipos para la emisión de afluentes. Se verifican los parámetros de los efluentes, aplicando las medidas correctivas.

***Gestionar las acciones de mantenimiento.***

En las actividades profesionales de esta subfunción se detectan fallas en equipos, maquinaria e instalaciones, comunicando su estado así como el resultado del proceso. Se consignan equipos y maquinarias que requieran mantenimiento. Se realiza la puesta en marcha o detención de equipos y máquinas durante las tareas de mantenimiento, desconsignándolos para ponerlos en servicio. Se verifican las condiciones operativas de equipos e instalaciones reparados o intervenidos. Se garantiza y controla el mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones, registrando las novedades producidas y efectuando las comunicaciones respectivas.

### **Programar, ejecutar y controlar el servicio y mantenimiento minero.**

El técnico instala, controla y mantiene líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, así como el control del estado y ubicación de las líneas eléctricas y de comunicación propias del laboreo minero; planifica, ejecuta, controla las tareas de fortificación y vías de transporte y realiza el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los mismos. Aplica normas de seguridad y medio ambiente.

*Instalar, controlar y mantener líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, energía eléctrica y comunicación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtienen los equipos, herramientas e instrumental de medición, materiales y medios necesarios para efectuar el montaje, se efectúa el montaje siguiendo los procedimientos, respetando las especificaciones establecidas; se aplican normas de seguridad. Se observa el desarrollo de las tareas identificando posibles irregularidades, determinando las correcciones acordes al grado de responsabilidad. Se comunica las irregularidades detectadas ante quién corresponda. Se analiza el estado de funcionamiento de las instalaciones proponiendo mejoras.

*Controlar y realizar un mantenimiento básico en líneas de energía eléctrica y comunicación.*



En las actividades profesionales de esta subfunción se interpreta documentación técnica para efectuar los trabajos asignados. Se observa el tendido de cables identificando posibles irregularidades, teniendo en cuenta las normas de seguridad. Se efectúan los ajustes en el tendido de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones siguiendo procedimientos establecidos, aplicando las normas de seguridad. Se elaboran informes técnicos a las áreas pertinentes.

*Programar, ejecutar y controlar las tareas de fortificación y vías de transporte.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se solicita la información pertinente a quien corresponda, interpretando la documentación técnica. Se reconocen los medios necesarios para elaborar en forma y tiempo la documentación técnica, seleccionando el medio apropiado. Se obtiene el equipamiento, herramientas, instrumental de medición y materiales necesarios. Se verifica el estado de los recursos realizando los ajustes correspondientes. Se efectúan los trabajos de fortificación y vías de transporte, siguiendo los procedimientos y respetando las especificaciones establecidas y aplicando normas de seguridad. Se elaboran informes técnicos a las áreas pertinentes.

*Controlar y gestionar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas de fortificación y vías de transporte.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se interpreta el plan de inspecciones; se ejecutan las actividades de inspección conforme al programa de mantenimiento preventivo, empleando los instrumentos adecuados para la inspección. Se compara los resultados de la inspección con las especificaciones técnicas y parámetros establecidos. Se determinan posibles causas de las irregularidades detectadas. Se documentan los resultados relevados de las inspecciones en el soporte adecuado. Se notifica el estado de los sistemas a las áreas correspondientes. Se analizan diferentes alternativas de solución, evaluando los recursos existentes y detecta los faltantes. Se sugiere la alternativa más conveniente en función del problema a resolver y de los recursos disponibles. Se coordina el cronograma en función de las necesidades y disponibilidad de recursos. Se efectúan los trabajos de mantenimiento siguiendo los procedimientos y respetando las especificaciones establecidas y normas de seguridad.

#### **Participar de la evaluación de impacto ambiental y aplicar la normativa de higiene y seguridad**

El técnico participa en la prevención y control de riesgos para la salud asociados a la gestión de actividades mineras. Identifica, evalúa y registra los posibles riesgos para la salud de los trabajadores en el ámbito laboral (en las actividades de prospección, exploración de yacimientos; en las actividades de muestreo mineralógico, petrográfico, logeo y análisis químicos; en las actividades involucradas en el laboreo minero; en las actividades relacionadas con el servicio y el mantenimiento minero; etc.). Controla el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad laboral. Participa en el diseño de programas y normas para prevenir los accidentes en los distintos sectores de un emprendimiento Minero, como así también del monitoreo de contaminantes laborales y ambientales.

*Reconocer parámetros e impactos ambientales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza el inventario detallando los procesos productivos intervinientes

. Se realizan los informes detallando los agentes ambientales afectados. Se realizan observaciones de los distintos agentes ambientales presentes en el medio registrando los resultados de las observaciones. Se observan las condiciones de trabajo verificando el cumplimiento de las normas de HS y MA testimoniando las distintas situaciones de trabajo. Se elaboran informes técnicos. Se informa a las áreas pertinentes mediante registros e informes a los responsables del proyecto.

*Reconocer y cumplir programas de seguridad e higiene*

En las actividades profesionales de esta subfunción se reconocen las normas de seguridad y ambiente involucradas en los programas de seguridad, identificando las condiciones y alcances de su aplicación. Se realizan las actividades en condiciones de seguridad e higiene apropiadas, verificando la utilización de elementos de seguridad pertinentes en el personal a cargo. Se observan las condiciones de trabajo y se detectan las irregularidades en la seguridad en función de las normas vigentes. Se determinan las causas de la falta de seguridad. Se comunica en tiempo y forma el estado de las actividades y acciones planteadas por los programas de seguridad, higiene y medio ambiente.

### **Realizar acciones de gestión y costos de las operaciones mineras.**

El técnico programa el suministro para la producción, registra y controla la información técnico-económica de las distintas etapas del proceso; analiza costos y ganancia de las operaciones mineras; participa en la realización de la valuación de yacimientos mineros; podrá actuar en la generación, concreción y gestión de emprendimientos en forma individual o grupal. Genera sus propios emprendimientos.

#### *Programar el suministro para la producción*

En las actividades profesionales de esta subfunción se releva la demanda de insumo, y/o servicios, se organiza, controla y almacenan los suministros y se programa la entrega de los insumos.

#### *Registrar y controlar la información técnico económica de las operaciones de las distintas etapas del Proyecto Minero.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se confecciona un archivo de los informes y planillas de las presentaciones realizadas, elaborando un informe y se analiza la información registrada, adoptando las medidas correctivas pertinentes.

#### *Realizar análisis de costo y rendimientos de las operaciones mineras*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza el registro de costo y calculo de presupuesto, controlando el inventario y stock. Se efectúa el cálculo de los costos por personal, herramientas e insumos y el cálculo de los gastos por sector, calculando el costo y beneficio y determinado pérdidas o ganancia. Se asienta la información en los soportes correspondientes para su interpretación por parte del profesional competente.

#### *Participar en el proceso de la valuación de un yacimiento minero.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se efectúa el cálculo de potencia, ley media, áreas y volúmenes de un yacimiento y se determinan los tipos de reservas en: inferidas, posibles, probables, etc.

#### *Gestionar logística para la producción.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifican y consignan las necesidades de producción, gestionando su provisión para garantizar el proceso. Se prevé los suministros necesarios para asegurar los trabajos de producción. Se recibe y acondiciona los suministros según las especificaciones de acuerdo a su empleo.

#### *Gestionar emprendimientos personales o de pequeña escala de producción.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza la evaluación técnico económica del emprendimiento. (Micro empresa), gestionando la documentación necesaria para la constitución del emprendimiento. Se adquieren los equipos, instalaciones, herramientas e instrumentos necesarios para llevar adelante la microempresa. Se pone en marcha el emprendimiento y se gestiona la venta de productos y o servicios, organizando, ejecutando, controlando, y reformulando el emprendimiento para asegurar una mayor rentabilidad.

#### *Optimizar la provisión de recursos humanos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se reconocen las necesidades expresadas por el personal, así como aquellas que surjan de la propia observación. Se pondera urgencia y pertinencia de las demandas. Se gestionan las acciones, garantizando los recursos para la satisfacción de las necesidades identificadas. Se propone la implementación de los resultados que fueron evaluados positivamente.

### **2.3. Área Ocupacional.**

El Técnico Minero abarca un amplio campo de empleabilidad. Puede desempeñarse en empresas de distinto tamaño, de productos diferenciados, con tecnología de punta, intermedia o elemental, o empresas dedicadas a otras ramas de la industria minera como las dedicadas a exploración, perforación, plantas de tratamiento de minerales, laboratorios químicos metalúrgicos, oficinas

técnicas, higiene y seguridad minera, microemprendimientos de explotación minera y/o de servicios mineros, investigación y desarrollo, organismos gubernamentales y no gubernamentales, entre otras áreas.

Las competencias específicas necesarias para desempeñarse en nuevos roles, podrá adquirirlas enriqueciendo su "cartera de competencias" dentro de la oferta del sistema educativo así como a través de los circuitos de capacitación de las empresas en las que actúe.

Deberá trabajar en forma coordinada y en equipo; en los casos de actividades de diseño, exploración y explotación de minerales, los cuales implican un alto grado de interrelación con otros sectores y áreas profesionales.

Participa en la realización e interpretación: de mapeos geológicos, relevamientos topográficos, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad.

Asume responsabilidades en la realización e interpretación de ensayos y análisis de: minerales, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones e impacto ambiental, generado por la actividad minera. Así mismo es responsable de la operación y control de perforadoras, maquinarias, equipos mineros, así como del personal a su cargo; manteniendo y haciendo mantener las condiciones adecuadas de trabajo.

El Técnico Minero puede actuar en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un rol importante en el asesoramiento técnico tanto en la selección y compra como en la venta de insumos, materias primas, productos, equipamiento e instrumentales específicos.

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales.*

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico Minero las siguientes:

1. La dirección de las pequeñas y medianas explotaciones mineras:
  - a) Subterráneas: cuando utilicen en trabajos mineros y auxiliares hasta un máximo de 25 personas
  - b) De superficie: en yacimientos metalíferos y no metalíferos, en trabajos mineros y auxiliares, sin limitación.
2. Tareas mineras subterráneas hasta un máximo de 50 personas, cuando acredite 10 años de actividad efectiva en tareas mineras.
3. La dirección de plantas de trituración, molienda y tratamientos minerales.
4. Realizar tareas de ayudante de geólogo y topógrafo, como así también en laboratorios químicos, mineralógicos y museos de minerales.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa.

En el proceso de homologación serán considerados aquellos planes de estudio encuadrados y reconocidos por la legislación vigente que, independientemente del diseño curricular que asuman, contemplen la presencia de los campos de formación general, de fundamento científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa del técnico y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación de fundamento científico tecnológico, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral del técnico:

#### 3.1. *Formación general.*

El campo de formación general es el que refiere a la preparación necesaria para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación científico-tecnológica.

*Provenientes del campo de la matemática* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

*Provenientes del campo de la física* Medición y error. Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica. Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Fuentes de energía convencionales. Petróleo y gas. Generación de energía, energías alternativas. Usos de la energía. Redes de distribución. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Termodinámica. Ecuación de estado de los gases. Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica. Calor específico. Energía interna de un gas. Entalpía. Ciclo de Carnot. Transformaciones. Entalpía del vapor de agua. Ciclo de Rankine. Segundo principio de la termodinámica. Combustión. Mecánica: Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de sollicitaciones simples. Estado de sollicitaciones compuestas. Rozamientos. Elementos de calculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Cinemática. Óptica. Leyes.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

*Provenientes del campo de la tecnología.* Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

*Proceso productivo:* Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte. Teoría de sistemas. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. El proyecto minero. Computadoras. Implementación de procedimientos de control. Diagramas en bloques de equipos.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico Minero, son las que están relacionadas con las problemáticas de la topografía e interpretación de imágenes, los minerales y la petrología, los yacimientos de minerales, las máquinas y equipos mineros, la planificación y gestión de recursos

mineros, el servicio y mantenimiento minero, los métodos y técnicas de prospección y exploración, los métodos y técnicas de análisis de laboratorio, los métodos de exploración y voladura, la conminución, la evaluación del impacto ambiental, los métodos y técnicas de análisis de campo, la operación de cargas y transporte, la operación y control de proceso, la concentración, higiene y seguridad, el proyecto minero y la formación en ambientes de trabajo.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a la topografía e interpretación de imágenes**

La topografía e interpretación de imágenes implica saber operar con instrumental topográfico, efectuando mediciones topográficas de acuerdo a condiciones preestablecidas, procesando la información resultante de trabajos topográficos como así también interpretar la documentación gráfica, saber aplicar las normas y procedimientos para realizar croquis a mano alzada, saber seleccionar los datos de un plano que son relevantes para la representación gráfica, realizando planos de acuerdo a formatos y normas asistidos por computadora, evaluando los aspectos centrales de la información requerida en un plano y sintetizar la información que se presenta en el relevamiento y perfil topográfico, administrando aquella que es relevante.

##### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la topografía e interpretación de imágenes.*

Unidades de medidas utilizadas en topografía: sistema métrico decimal, unidades altimétricas, referencia con el nivel del mar, cálculo de coordenadas polares, utilización de instrumental GPS para la determinación de coordenadas geográficas. Escalas: Utilización de escalas de detalle: 1:2000, 1:3000, 1:5000. Utilización de escalas de 1:10000 en adelante. Uso de escalas gráficas. Orientaciones topográficas: Determinación práctica del norte magnético. Determinación práctica del norte verdadero (por la observación de las estrellas mediante teodolito). Planimetría: Taquimetría (levantamiento rápido del terreno). Perfilajes a través de curvas de nivel. Cálculo de volúmenes. Altimetría: Nivelación en un plano. Nivelación por poligonación. Nivelación usando barómetro para determinar alturas sobre el nivel del mar. Nociones de interpretación de imagen satelital.

Teodolito taquimétrico: con equipo de iluminación para operar en galerías. Nivel de burbujas. Nivel por rayo lase4r. Escuadras ópticas. Miras graduadas. Cintas "invar" para medir longitudes. Mediciones indirectas de distancia. Medición indirecta de distancias. Transporte de puntos topográficos de las superficies al interior de la mina. Cálculo de coordenadas locales (relacionada con el mojón o hito de la mina). Utilización de instrumentos denominados GPS. Interpretación de las coordenadas Gauss Kruger.

Interpretación de las hojas geológicas mineras levantadas por el IGM (Instituto Geográfico Militar). Conceptos de aerofotogrametría, mosaicos fotográficos. Elección de la superposición del mosaico aerofotogramétrico. Cálculo de la altura de vuelo para levantamiento. Símbolo de cartografía: levantamiento taquimétrico, curvas de nivel equidistantes. Conocimiento y aplicación de las coordenadas Gauss Kruger. Trazado de perfiles longitudinales utilizando las curvas de nivel.

Técnicas teóricas prácticas de topografía subterránea: Definir labores subterráneas en galerías (grandes, medianas y chicas) Horizontales, inclinadas y verticales. Determinación de rumbos (dirección, niveles y pendientes). Sistemas de fortificación. Agua de infiltración, resolución.

Cálculo de los caudales de los ríos y arroyos de la zona para el uso industrial y el consumo humano. Cálculo para el uso del transporte. Reservorios de agua.

Estación total. Brújulas y teodolitos: Características. Método de uso. Levantamiento rápido de terrenos y planchetas: Aplicación del teodolito. Lectura e interpretación de cartas y mapas topográficos. Triangulación, poligonales: Interpretación, aplicación. Perfiles y planos topográficos. Representación de fallas. Ubicación de fallas. Nociones e interpretación de imágenes satelitales.

#### **Aspecto formativo referido a los minerales y la petrología.**

Minerales y petrología implica el manejo y la aplicación de las reglas fundamentales de la cristalografía, el conocimiento e interpretación de las propiedades físicas de los minerales, el ordenamiento y / o clasificación de los minerales según su composición química, el análisis e interpretación de los procesos geológicos que dan lugar a minerales y rocas y la identificación, descripción y clasificación de muestras petrográficas.

##### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los minerales y la petrología.*

Elementos químicos naturales de la tierra. Combinación en la naturaleza y en el seno de la capa terrestre. Cuerpos mineralizados, concentración. Concepto de LEY (cantidad de metal). Forma de presentación de los minerales en la naturaleza. El hierro (magnetita, hematita, pirita) La sílice (arena, silicatos). El sodio (halita), el potasio, otros. Clasificación de los minerales: metalíferos (plomo, zinc, aluminio, plata, hierro, estaño, etc.) No metalíferos. Rocas de aplicación. Clasificación conforme al código de legislación minera: Minerales estratégicos. (Uranio, plutonio, y toda la gama de minerales radioactivos.), petróleo y carbón. Cristalografía. Capas que componen a la tierra, características, propiedades. Petrografía: Rocas, clasificación, características. Ciclos petrográficos. Rocas magmáticas: Clasificación. Características. Proceso de formación. Textura Propiedades. Rocas sedimentarias y metamórficas: Formación. Características.

#### **Aspecto formativo referido a los yacimientos de minerales**

Yacimientos de minerales implica reconocer los distintos tipos de minerales, rocas y estructuras geológicas como también reconocer y diferenciar yacimientos metalíferos y no metalíferos, identificar el modo de formación o génesis de los yacimientos, efectuar operaciones para la determinación de la ley media de los yacimientos, delimitar áreas mineralizadas con interés económico, aplicar parámetros económicos, proponer alternativas de explotación de acuerdo con el tipo y la forma del yacimiento y proponer procedimientos mineros para la extracción de minerales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los yacimientos de minerales.*

Formación de yacimientos: Concentración magmática Meteorización. Metasomatismo de contacto Procesos Hidrotermales Sedimentación, Evaporización Concentración residual y mecánica Oxidación y enriquecimiento supergénico Metamorfismo. Paragénesis. Mineralización. Determinación de reservas: Ubicación del yacimiento. Dimensionamiento. Tenor mineralógico. Cubicación. Categorización de las reservas (comprobadas, posibles o inferidas.) Precios de los minerales en el mercado. Características de los yacimientos: Rocas favorables. Fracturas. Pliegues. Cavidades. Formas básicas del depósito, tamaño. Posición en el espacio. Ubicación respecto a la topografía. Contenido de mineral útil (leyes) Distribución; clavos; cruceros. Focos de mineralización. Determinación de ángulo básico: rumbo. Buzamiento. Métodos de explotación: Procedimientos mineros. Procedimientos de superficies. Extracción subterránea. Medición de los cuerpos mineralizados: Levantamiento topográfico con curvas de nivel equidistantes. Delimitación de las zonas mineralizadas. Ubicación de fallas. Ubicación de los cuerpos mineralizados Evaluación de recursos naturales: Determinación de los caudales de agua para el abastecimiento industrial y consumo poblacional. Cantidad de vegetación (su evolución) para cubrir las primeras necesidades poblacionales.

#### **Aspecto formativo referido a las máquinas y equipos mineros**

Máquinas y equipos mineros implica conocer el funcionamiento de los mismos en los procesos de producción de minas, acondicionar equipos máquinas y herramientas para la realización de las operaciones de explotación de minas, consignar y desconsignar equipos y maquinarias que requieran reparación, controlar el funcionamiento mismas, operarlas y seleccionar las adecuadas para cada operación.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las máquinas y equipos mineros.*

Máquinas y equipos mineros: Evolución de las máquinas y equipos mineros. Clasificación y generalidades de las máquinas y equipos utilizados en las diferentes explotaciones mineras Criterios generales de selección de equipos Factores que afectan el rendimiento de los equipos. Consignación y desconsignación de equipos y maquinarias que requieran reparación. Compresores: Definición, generación y utilización del aire comprimido. Operación y utilización de compresores. Tipos de compresores. Principio de funcionamiento de los compresores. Partes componentes del compresor. Motores de accionamiento. Instalación completa de aire comprimido. Capacidad del compresor. Depósito de aire. Distribución de aire comprimido. Criterios de selección del compresor. Capacidad de aire a instalar. Caída de presión y pérdidas. Especificaciones de los compresores. Consignación y desconsignación compresores. Equipos de preparación: Clasificación de las perforadoras. Operación y utilización. Perforadoras accionadas por aire comprimido en presiones de 6 y 7 ATM Perforadoras hidráulicas. Transmisión de la energía, avance y evacuación de los detritos. Características de las perforadoras manuales y jumbos. Accesorios de las perforadoras. Barras. Brocas. Manguitos de acoplamiento. Criterios de selección de perforadoras. Carros perforadores. Tuneleras. Rozadora simple. Rozadora de doble tambor. Pilas marchantes.

Equipos de carga y transporte: en explotaciones a cielo abierto (consideraciones generales): Clasificación, características técnicas. Usos. Tipo de accionamiento. Tamaño, capacidades, marcas y precios de mercado. Consignación y desconsignación de estos equipos.

Equipos de carga y transporte en explotaciones subterráneas (consideraciones generales): Clasificación y características técnicas. Scrapers. Cargadores mecánicos. LHD. Cintas transportadoras. Transportadores de cadenas. Transporte sobre rieles. Skips. Transporte por gravedad. Buzones. Camiones. Consignación y desconsignación de equipos de carga y transporte.

Equipos auxiliares y de servicio: Bombas. Tipos de bombas, características generales. Ventiladores, tipos y especificaciones técnicas. Sistemas de iluminación. Alumbrado fijo. Lámparas mineras. Lampisterías.

Criterios de selección de equipos. Operación de los equipos. Normas de seguridad.

Equipos de transporte: Cintas transportadoras. Camiones. Transportes por vías Características, condiciones y alcances

### **Aspecto formativo referido a la planificación y gestión de recursos mineros**

Planificación y recursos mineros implica comprender el funcionamiento de las organizaciones, como así también desarrollar o proyectar innovaciones a partir de los cambios ocurridos y del estudio de mercado, planificar, programar y organizar un proceso productivo y / o de servicios, planificar actividades propias de la gestión administrativa y comercial y gestionar documentación y puesta en marcha de emprendimientos para construir microempresas

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la máquinas planificación y gestión de recursos mineros.*

Empresas: identificación de las empresas según objetivos, tamaño, etc.; tipos de empresas; la empresa como organización concepto de sistema identidad y cambio de las organizaciones.

Normas y procedimientos de procesos referidos a productos y / o servicios: Encuadre Legal. Permisos, habilitaciones. Contratación de Personal. Normativas de seguridad industrial. Legislación vigente. Normativas de impacto ambiental relacionadas con la actividad de la empresa. Normativas legales de carácter municipal, provincial y nacional. Diseños de productos. Demandas regionales. Criterio de diseño industrial. Diseño de procesos Criterios de diseño de procesos. Operaciones vinculadas a la producción. Calidad total. Normas ISO. CEC: Centro estadístico de la calidad.

Gestión de producción: Relevamiento de Actividades Productivas de la Región: Análisis situacional de la producción regional. Búsqueda de potencialidades, recursos humanos y materiales. Planeamiento de Áreas que componen un Circuito Productivo.(Materiales, Compra, Deposito, Stock, Expedición, Transporte) Programación de la Producción Optimización y eficiencia. Organización de un proyecto. Gestión de calidad y calidad ambiental. Aprovechamiento de subproductos. Camino crítico. Gráfico GanTT, gráficos de barras, gráficos estadísticos.

Gestión administrativa y financiera: Finanzas. Recursos propios o créditos bancarios Análisis y proyección futura. Requerimientos. Información para la toma de decisiones.

Gestión comercial: Distribución y comercialización. Planilla de actividades para la puesta en marcha y los pasos a seguir Instalaciones y equipos. Proceso de producción o servicio. Pedidos a proveedores. Recepción de mercaderías. Apertura de una cuenta bancaria. Pronóstico operativo estimado de ingresos y egresos. Noción de punto de equilibrio.

### **Aspecto formativo referido al servicio y mantenimiento minero**

Servicio y mantenimiento minero implica la detección de fallas en equipos maquinarias e instalaciones, como así también consignar y desconsignar equipos y maquinas que requieran reparación, mantener líneas y ductos de distribución de agua, aire comprimido y ventilación, realizar mantenimiento básico de líneas de energía eléctrica y comunicación, realizar las tareas de fortificación y vías de transporte, programar las tareas de mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones y controlar las tareas en el servicio y mantenimiento.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el servicio y mantenimiento minero.*

Tipos y formas de mantenimiento industrial Organización del mantenimiento. Ordenes de trabajo. Gestión del mantenimiento. Planillas de seguimiento

Mantenimiento de galerías y piques: normas de seguridad para el estado de fortificaciones y / o sostenimiento de galerías y piques. Estado mecánico de equipos de transporte continuo o discontinuo. Estado de caminos y planos inclinados (rampas) de labores subterráneas y open pit

(ciclo abierto). La ventilación y el alumbrado en labores subterráneas; cables y jaulas de máquinas de extracción en piques. Vías Decauville. Estado mecánico de cintas en todas las labores. Equipo de sostenimiento. Sostenimiento de la fortificación de cruces y empalmes de galerías. Sistema de drenajes (bombas y conductos). Roles en el caso de accidentes o emergencias en el pique.

Extensión y modificación de líneas de agua existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. Extensión y modificación de líneas de aire comprimido existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. Extensión y modificación de líneas de ventilación existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. Extensión y modificación de redes eléctricas de baja tensión y redes de comunicación existentes, de acuerdo a los avances de la producción minera. Conexiones de caños. Conexiones de cables. Conexión de tuberías.

Mantenimiento de redes eléctricas, de comunicación, aire comprimido, transporte y ventilación: Pérdidas de aire comprimido, presión de trabajo 6 kg/cm<sup>2</sup>. Control y supervisión de los tanques de aire comprimido (trampas de agua) Control de lubricación de compresores. Supervisión de la fortificación o sostenimiento en cruces de galerías. Control de nivelación de vais. Supervisión y control de niveles de aceite de reductores, cintas transportadoras, transportes pesados (Panzer). Control de dispositivos de control eléctrico. Control y supervisión de la red de alumbrado en la mina y de la ventilación. Niveles permisibles de polvo en suspensión y de gases. Control del medio ambiente en labores ciegos o profundos. Estado mecánico de equipos de elevación, guinches, cables, montacargas, etc. Ventiladores y extractores de aire. Control de las corrientes de aire. Medición y control de gases peligrosos (explosivos y venenosos). Medición y control de caudales de aire que circula por galerías y piques.

Reparaciones básicas en cada uno de los equipos enunciados en fortificaciones, vías de transporte, redes eléctricas, ductos de ventilación, compresores, depósito de aire comprimido, red de iluminación, red de comunicación, etc.

#### **Aspecto formativo referido a los métodos y técnicas de prospección y exploración**

Métodos y técnicas de prospección y exploración implica el conocimiento e interpretación de los mismos, la organización de campamentos para dichas tareas, la interpretación y aplicación de las técnicas correspondientes, la operación de equipos relativos a tareas de exploración como así también la extracción y obtención de muestras.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los métodos y técnicas de prospección y exploración.*

Métodos de prospección: método de gabinete; método de campo; método elemental; método científico; método directo e indirecto.

Campamento, montaje y demanda: ubicación con relación a centros poblados; ubicación con relación al descubrimiento (trabajo formal); ubicación con relación a centros de abastecimientos y consumo.

Técnicas de exploración: por medio de galerías de poca sección; por la utilización de perforadoras diamantinas; por destapes con o sin explosivos; por trinchetas y calicatas. Perforadoras. Compresores. Guinches.

Muestreo por cuenteo. Muestreo por canaleo. Toma de muestras al azar. Codificación de las muestras. Ubicación de las muestras en un plano Determinación de leyes. Determinación del valor de dilución.

Longitud o buzamiento de beta o manto. Profundidad en el sentido de buzamiento. Espesor de la veta o manto. Profundidad de la veta en relación de la superficie. Rumbo referido al norte magnético. Naturaleza mineralógica de la Mena. Naturaleza y estabilidad de la roca de caja. Leyes, su distribución.

#### **Aspecto formativo referido a los métodos y técnicas de análisis de laboratorio**

Métodos y técnicas de análisis de laboratorio implica el conocimiento de las operaciones requeridas para la preparación de muestras, el transporte de las muestras preparadas, la preparación de equipos, aparatos e instrumentos necesarios para las tareas de muestreo, la realización de análisis y ensayos químicos (VH y VS) en laboratorios, de minerales metalíferos y no metalíferos y de rocas de aplicación, en la interpretación de los resultados de los análisis cualitativa y cuantitativamente y en el procesamiento de la información de los análisis y ensayos físicos y / o químicos realizados.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los métodos y técnicas de análisis de laboratorio.*



Métodos de extracción y preparación de muestras para el laboratorio, transporte. Análisis cualitativos. Análisis cuantitativos. Análisis de cationes. Análisis de precipitado. Métodos de precipitado. Normas para la elaboración de informes de laboratorio. Formas de expresar los resultados, en peso, en volumen. Lectura e interpretación de informes. Estadísticas, concepto. Cotextualización a los resultados obtenidos en los laboratorios de ensayo.

#### **Aspecto formativo referido a los métodos de explotación y voladura**

Métodos de explotación y voladura implica el conocimiento de métodos de explotación minera, la operación de explosivos bajo condiciones de seguridad, las tareas de carga y voladura, las tareas de perforación, las tareas de preparación para la explotación, las tareas auxiliares requeridas por la explotación y la medición de la eficiencia de las actividades desarrolladas por los operarios durante el turno de trabajo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los métodos de explotación y voladura*

Métodos de explotación: A cielo abierto (Open Pit). Cuerpo mineralizado en elevación Cuerpo mineralizado bajo nivel. Subterráneos: Cámaras y pilares. Cuadros cuadrados (Square-set) Por voladura en abanicos (Sierra Grande) Por largos frentes con hundimiento de techo (Carbón Río Turbio). Otros. Actividades previas a la explotación. Actividades auxiliares a la explotación. Perforación: Esquema de disparos. Conexión en serie de los barrenos cargados Comprobación de continuidad eléctrica de los circuitos, y líneas de disparo. Voladura: Características de los explosivos. Clasificación. Normas de seguridad aplicada a los explosivos. Manipulación de explosivos. Carga y cebado del explosivo. Control de la continuidad eléctrica, del circuito en serie de los barrenos y la línea de disparos Voladura de explosivo. Normas de seguridad relacionadas con el transporte, en formas separadas: explosivos y los detonadores. Normas y equipos utilizados en la carga del explosivo. Normas de carácter local. Provincial y / o Nacional. Método de ventilación por precipitación del polvo de disparo con un aspersor de agua. Métodos para saneado del techo (derribando rocas sueltas). Evacuación del material volado.

#### **Aspecto formativo referido a la conminución**

La conminución implica comprender el funcionamiento de maquinas y equipos utilizados en el proceso de trituración y molienda, acondicionar equipos maquinarias y herramientas para la realización de dichas operaciones como para la clasificación, operar máquinas y equipos utilizados en el proceso de trituración molienda y clasificación, controlar, analizar y evaluar la reducción de tamaño de minerales y realizar un análisis granulométrico de minerales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la conminución.*

Clasificación granulométrica de materiales: Operación de reducción de tamaños. Equipos y maquinarias. Relación de reducción de tamaño. Distribución granulométrica. Análisis granulométrico: Equipos para tamizaje Serie de tamices: Tyler, ASTM (American Society of Testing Materials), USA Standard. Máquinas de tamizaje: Rotap, Shaker. Técnicas de operación en el tamizaje. Tipo de tamizaje: húmedo o seco; manual o mecánico. Tiempo de tamizaje. Armado y desmonte de serie de tamices y pesaje del retenido. Manejo de datos. Cálculo de la función de distribución y de acumulativo pasante y acumulativo retenido. Tabulación y graficación. Técnicas de trituración, variables del proceso. Tipos de trituradoras de laboratorio: Mandíbula. Rodillos. Giratorios. Trituradoras de laboratorio: control de la abertura de admisión y descarga; cálculo de la razón de reducción. Técnicas de molienda, variables del proceso. Molinos de laboratorio, bolas barras. Operación de molinos de laboratorio: cálculo de carga de bolas; determinación de tiempo de molienda; cálculo de la razón de reducción. Equipos: Ciclones. Hidrociclones. Tipos de trituradoras: giratoria; mandíbula; cono; componentes principales

#### **Aspecto formativo referido a la evaluación del impacto ambiental**

La evaluación de impacto ambiental implica conocer e interpretar la legislación y normativas complementarias que hacen a un proceso de evaluación de los impactos ambientales mineros, relevar e interpretar la información ambiental minera de base para la elaboración de Estudios Ambientales de Base, identificar e interpretar cada una de las variables naturales afectadas (agua, suelo, biota, aire), de manera cuali – cuantitativa en un proceso de deterioro ambiental, por incidencia directa o indirecta de un proyecto minero, adquirir idoneidad técnica para la elaboración de un plan de control y monitoreo, elaborar un plan de control y monitoreo del impacto ambiental minero, participar en el proceso de cierre de minas elaborando en conjunto las normas y acciones requeridas para llevar a cabo dicho proceso y elaborar y / o interpretar informes de impacto ambiental de acuerdo a cada una de las etapas de un

proceso de desarrollo minero (prospección, exploración, explotación). Manejo de ussw basico de estudio de impacto ambiental.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la evaluación del impacto ambiental.*

Análisis legal de la problemática ambiental minera. Valoración cualitativa del impacto ambiental, matriz de importancia, modelos y métodos de valoración. Interpretación y medición de impactos, determinación de indicadores para cada una de las variables afectadas. Identificación de medidas correctivas, preventivas o compensatorias. Desarrollo de modelos teóricos y de casos de cierre de minas. Restauración del medio.

#### **Aspecto formativo referido a los métodos y técnicas de análisis de campo**

Los métodos y técnicas de análisis de campo implica identificar las características básicas de minerales metalíferos, no metalíferos y rocas de aplicación., preparar muestras para ser analizadas, aplicar métodos y técnicas de análisis de campo, aplicar el concepto de estadística y aplicar normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los métodos y técnicas de análisis de campo.*

Concepto de estadística. Calculo. Campana de Gauss. Aplicación. Interpretación de estadísticas. Escala de dureza: Escala Mohr. Valoración de la escala. Aplicación de la escala. Clasificación de la escala. Características que presentan las muestras en el campo. Relación de los materiales con sus formas, color, brillo, tamaño, etc. Tipos de fracturas. Clasificación. Reconocimiento de las fracturas. Métodos para análisis de campo: Métodos y equipos para determinar el color Método para determinar el brillo Método para determinar la dureza. Método para determinar el grano. Método para el reconocimiento del mineral. Herramientas empleadas para el análisis de campo. Redacción de informes. Interpretación de informes. Normas relacionadas la obtención de muestras. Normas utilizadas en la preparación de muestras. Normas empleadas en el análisis Normas empleadas en el transporte de muestras. Normas de carácter local. Provincial y / o nacional.

#### **Aspecto formativo referido a la operación de cargas y transporte**

Operaciones de carga y transporte implica comprender el funcionamiento de máquinas y equipos utilizados en el proceso de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales, acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas para la realización de las operaciones de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales, operar máquinas y equipos mineros utilizados en el proceso de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales, seleccionar máquinas y equipos utilizados en el proceso de limpieza, carga, evacuación y transporte de minerales y planificar y controlar las tareas de carga, evacuación y transporte de minerales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación de carga y transporte.*

Equipos de carga y transporte en explotaciones a cielo abierto: Clasificación, características técnicas. Usos. Tipo de accionamiento. Tamaño, capacidades, marcas y precios de mercado. Consignación y desconsignación de estos equipos Criterios de selección de equipos de preparación. Operación de los equipos de preparación. Normas de seguridad. Equipos de carga y transporte en explotaciones subterráneas: Clasificación y características técnicas. Scrapers. Cargadores mecánicos. LHD. Cintas transportadoras. Transportadores de cadenas. Transporte sobre rieles. Skips. Transporte por gravedad. Buzones. Camiones. Criterios de selección de equipos de preparación. Operación de los equipos de preparación. Consignación y desconsignación de estos equipos Normas de seguridad. Transporte por camiones y palas cargadoras: Palas cargadoras. Uso de las palas. Normas de seguridad. Camiones, características, alcance y condiciones de operatividad Criterios de selección de palas cargadoras y camiones. Transporte continuo. Planificación de las tareas de carga y transporte: Aplicación de los contenidos de gestión en la planificación de tareas de carga y transporte de minerales. Gráfico GANTT. Camino crítico, etc.

#### **Aspecto formativo referido a la operación y control de proceso**

La operación y control de proceso implica comprender el funcionamiento de máquinas y equipos utilizados en el proceso tratamiento de minerales, acondicionar los equipos, maquinarias y herramientas para la realización de las operaciones de trituración, molienda y clasificación, operar máquinas y equipos mineros utilizados en el proceso de de trituración, molienda y clasificación, realizar el control de las condiciones operativas de los equipos que componen los sistemas de tratamiento de minerales y rocas

de aplicación y realizar controles establecidos en los equipos que intervienen en el proceso de tratamiento de minerales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación y control de proceso*

Clasificación de los procesos de tratamiento de minerales: Tipos. Características. Métodos de trabajo. Máquinas y equipos utilizados en el proceso tratamiento de minerales: Clasificación, características técnicas. Usos. Tipo de accionamiento. Tamaño, capacidades, marcas y precios de mercado. Criterios de selección de equipos de preparación. Operación de los equipos de preparación. Normas de seguridad. Sistemas de control: Etapas en un proceso de tratamiento de minerales. Métodos de control. Procedimientos Criterios para realizar el control de tratamientos de minerales. Normas de seguridad. Redacción de informes: Datos relevantes par realizar informes. Redacción de informes. Interpretación de informe. Legislaciones relacionadas con el proceso de tratamiento de minerales: Normativas vigentes, de carácter local, regional Medio ambiente Normas de seguridad. Conocimiento e interpretación de cada una de ellas.

#### **Aspecto formativo referido al proceso de concentración**

El proceso de concentración implica comprender el funcionamiento de equipos y dispositivos utilizados en el proceso de concentración de minerales, acondicionar los equipos y dispositivos para la realización de las operaciones de concentración de minerales, operar máquinas y equipos mineros utilizados en el proceso de concentración de minerales, controlar, analizar y evaluar la concentración de minerales y realizar tareas de concentración gravitacional, fisicoquímicas y procesos piro e hidrometalúrgicos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la concentración.*

Operación de planta: Compuestos químicos de los reactivos para flotación. Compuestos químicos para deprimir en la concentración. Clasificación de los reactivos empleados en el proceso. Grado de liberación de partículas de minerales Pulpas, observación de las mismas. Ley de concentrado, control Muestras. Operación y regulación de los aparatos que adicionan reactivos. Informes de laboratorios, interpretación. Leyes de cabeza y colas de planta. Concentración gravitacional: Granulometría en seco. Granulometría en húmedo. Empleo de ciclones. Mecanismos de ciclo horizontal "Dynawirpool" Por medio manual (maritatas) Por sarandas vibratorias. Por diferencia de densidad o por medio denso. Utilización de minerales pesados (magnetita, bentina, etc.). Concentración por flotación: Uso de reactivos. Uso de depresores químicos. Uso de promotores y espumantes químicos. Uso de agentes modificadores de la flotación (reguladores de PH) Tipos de celdas de flotación. Aparatos para adicionar reactivos. Control de forma y color de espuma de flotación. Control de los clasificadores tipo "Door" y espesadores. Tareas que se desarrollan en el laboratorio químico. Control de pesaje de mineral en cabeza de planta. Control de las colas en salida de planta. Operación y control de los aparatos de muestreo. Concentración por cianuración: Control de las colas de planta (fuga del oro). Articulación con el laboratorio de planta. Control de caja de precipitación. Control de duchas o aspersores sobre pilas de materiales. Normas de seguridad y cuidado del medio. Aplicación.

#### **Aspecto formativo referido a higiene y seguridad**

La higiene y seguridad implica conocer e interpretar la legislación y normativas complementarias para definir las condiciones adecuadas de seguridad e higiene, realizar tareas preventivas de seguridad e higiene laboral en las actividades mineras (prospección, exploración, explotación), participar en un plan de control y monitoreo de condiciones de seguridad e higiene laboral, en métodos y operaciones de equipos de medición, interpretar condiciones de riesgo minero, reconocer y cumplir programas de seguridad e higiene laboral, participar, elaborar y / o interpretar proyectos de seguridad e higiene de acuerdo a cada una de las etapas de un proceso de desarrollo minero (prospección, exploración, explotación).

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con higiene y seguridad.*

Sistemas de seguridad aplicados a las tareas de prospección: Investigación de accidentes previos Higiene y seguridad industrial Prevención de riesgos por caídas de rocas Prevención de riesgos por conducción de vehículos en altura Inventario de riesgos críticos Elaboración de procedimientos de trabajo Emergencias – rescate. Sistemas de seguridad aplicados a las tareas de exploración: Investigación de accidentes previos Higiene y seguridad industrial Prevención de riesgos por caídas de rocas Prevención de riesgos en las tareas de extracción de muestras. Sistemas de seguridad aplicados a las tareas de explotación: Prevención de riesgos en el uso de

explosivos. Control de pérdidas y su administración. Participación y gestión de riesgos en minería subterráneas. Prevención de riesgos en el uso de maquinarias y equipos mineros. Prevención de riesgos en las tareas de perforación. Técnicas y equipos de fortificación Prevención de riesgos en la explotación de canteras. Manejo de explosivos en operaciones mineras Operación de equipo pesado Operación de equipo de sondaje. Prevención de riesgo en tareas generales de funcionamiento: Gestión de riesgos Tecnología aplicada para el cierre de minas. Control y monitoreo de técnicas de muestreo. Control de manejo de residuos peligrosos. Prevención de riesgo en tareas de producción de planta de procesado: Depósitos de residuos mineros Manutención electromecánica de planta Operaciones en planta de molienda Operador en plantas de flotación Control de técnicas de lixiviación y cianuración de minerales. Medicina del trabajo: Detección y evaluación con criterio preventivo y recuperativo del efecto negativo que pueda presentar para la salud la permanencia de un trabajador en un ambiente laboral adverso. Seguridad laboral: Técnica destinada a evitar la ocurrencia de daños y lesiones a las personas mediante la identificación y el control de los riesgos. Higiene industrial: Reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales que surgen en o del lugar de trabajo que pueden causar enfermedades, deterioro en la salud. Ergonomía: Aplicación de las ciencias biológicas del hombre, junto con las ciencias de la ingeniería para lograr la adaptación mutua óptima del hombre y su trabajo, midiéndose sus beneficios en términos de eficiencia y bienestar del hombre. Psicología industrial: Una de las especialidades de la psicología que tiene por objeto identificar y promover cambios en la conducta o comportamiento de las personas hacia la generación de una cultura preventiva.

#### **Aspecto formativo referido al proyecto minero.**

El proyecto minero implica conocer las normas y procedimientos para definir las condiciones geológicas de un yacimiento, interpretar los datos geológicos para poder definir la técnica, tecnología y costo de producción, definir el tipo de planta de procesado, su ubicación, la tecnología y los costos de producción, interpretar los datos del mercado, interpretar aspectos financieros relacionados a los proyectos mineros y participar en la formulación y desarrollo del proyecto.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el proyecto minero.*

Geología regional y de yacimientos, definición de productos a obtener. Técnica, tecnología y costos de producción de yacimientos. Tipo, localización, tecnología y costos de producción de la planta de procesado de minerales y rocas. Aspectos financieros de un proyecto minero. Análisis de riesgo de un proyecto minero. Toma de decisiones para la formulación y el desarrollo de un proyecto minero.

#### **Aspecto formativo referido a la formación en ambientes de trabajo.**

La formación en ambientes de trabajo implica lograr experiencia en un contexto laboral, tomar decisiones en un contexto laboral bajo presión y/o en contextos variables y diversos, comunicar información e instrucciones utilizando el lenguaje industrial, transmitir conocimientos, habilidades, destrezas y valores, en su ámbito de desempeño, actuar con criterios de seguridad e higiene en sus actividades en el puesto de trabajo, responder adecuadamente en condiciones de emergencia simuladas, preparar los equipos para el mantenimiento, tener una actitud responsable en la empresa, comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos característicos de los procesos industriales, realizar las operaciones necesarias para la puesta en marcha y detención de máquinas y equipos del proceso productivo y trabajar en equipo.

#### *3.4. Práctica profesionalizante*

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan, conjuntamente con los talleres de enseñanza práctica y laboratorios, la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a

cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico- profesional supervisada, entre otros) según normativa actual.

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>2</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----o-----

---

<sup>2</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo XIV**

**Marco de referencia**  
**para los procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Industrias de Procesos**

## **Índice**

### Marco de referencia – Industrias de Procesos

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Industrias de Procesos.

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Industrias de procesos

1.2. Denominación del perfil profesional: Industrias de procesos

1.3. Familia profesional: Industrias de procesos

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Industrias de Procesos

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Industrias de procesos está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Diseñar modificaciones de procesos productos y métodos de análisis”.*

*“Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos”.*

*“Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y microbiológicos de materias primas, insumos, materiales en proceso, productos, emisiones y medio ambiente”.*

*“Comercializar, seleccionar y abastecer insumos, productos e instrumental específicos”.*

*“Generar y/o participar en emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad”.*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción: plantas, laboratorios, fraccionamiento y expedición, control y tratamiento de emisiones, investigación y desarrollo, gestión y comercialización en sectores como la industria petroquímica, alimenticia, industrias de base química y microbiológica, química fina, química pesada y textil; actuando en relación de dependencia o en forma independiente, interdisciplinariamente con expertos en otras áreas, eventualmente involucrados en su actividad (equipamiento e instalaciones electromecánicas, construcciones civiles, mecánica, electricidad, electrónica, producción agropecuaria, informática, etc.).

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

##### **Diseñar modificaciones de procesos, productos y métodos de análisis.**

El técnico interpreta los objetivos del diseño, identifica y evalúa las especificaciones de los productos a obtener y las materias primas e insumos necesarios, selecciona el equipamiento; sintetiza el diagrama de flujo del proceso; y define las condiciones operativas. El técnico actúa en el diseño de las experiencias y ejecuta los ensayos y análisis necesarios para el desarrollo y formulación en un nivel macroscópico (no molecular) de nuevos productos.

*Interpretar los objetivos del diseño de procesos y productos.*

Se analiza la documentación y se establece la coherencia y limitaciones operativas entre los objetivos de diseño y lo establecido por las especificaciones.

*Elaborar innovaciones de procesos y productos, y desarrollar y/o ajustar métodos y técnicas de análisis.*

Se identifican las alternativas aplicables integrando adecuadamente las distintas, fases del proceso verificando la secuencia de las operaciones, parámetros, tiempos, rendimientos, especificaciones, y analizando aspectos relacionados con la seguridad y el ambiente

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 86/98



*Elaborar especificaciones técnicas y de normas de operación, de procesos y productos.*

Se analiza la información referida al proceso, estableciendo las modificaciones de las especificaciones de acuerdo a lo establecido por los procedimientos.

*Administrar información sobre recursos y tecnología.*

Se recibe, procesa y archiva la información y normas correspondientes a procedimientos, productos y procesos, para posterior análisis y comunicación de resultados.

### **Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos**

El técnico interpreta el diseño del proceso; el plan y programa de producción; verifica y optimiza especificaciones técnicas y condiciones operativas en operaciones, participa en la gestión de la producción y opera, controla y optimiza el proceso de régimen normal y de máxima producción-a los equipos, instalaciones, componentes y sistemas de control de las plantas de procesos. Realiza el mantenimiento básico de equipos e instrumental.

*Interpretar el diseño del proceso*

Se identifica la lógica de funcionamiento del proceso, verificando la factibilidad de las instrucciones operativas caracterizando las restricciones y límites

*Optimizar métodos y tiempos de producción y/o la utilización en planta de equipos, servicios, etc*

Se releva la información, estableciendo los puntos críticos, y proponiendo mejoras para aumentar la producción, la calidad o la productividad de la planta

*Efectuar tareas de mantenimiento básico de equipos e instrumental*

Se siguen las rutinas, se utilizan los medios apropiados de acuerdo a normas. Se calibra contra patrones.

*Gestionar el mantenimiento, en operación y a planta detenida, de equipos e instalaciones*

Se evalúa la magnitud e incidencia sobre el proceso, de los defectos y fallas detectadas, a los fines de fijar los tiempos y la oportunidad para la intervención sobre los equipos

*Administrar los sistemas de protección ambiental*

Se asiste a la jefatura respecto de la pertinencia de aplicar nuevos sistemas a los procesos utilizados, colaborando en la evaluación de los montos de inversión, costos operativos y beneficios involucrados

*Actuar en la aplicación del plan de calidad en las industrias de procesos*

Se analiza la información, se efectúan las actualizaciones. Se informa oportunamente los desvíos.

### **Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y microbiológicos de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente.**

El Técnico está capacitado para desempeñarse como analista de materias primas, insumos, materiales en proceso, productos, emisiones y medio ambiente en laboratorios de producción, de control de calidad y de investigación y desarrollo.

*Interpretar, procedimientos, métodos y técnicas de ensayos y análisis, identificando sus objetivos*

Se interpreta la documentación técnica. Se efectúa la selección de métodos y técnicas analíticas, identificando y rotulando los productos a analizar.

*Preparar soluciones y reactivos y valorarlos para su utilización en el análisis.*

Se establecen los cálculos de reactivos y productos necesarios para los análisis, procurando los materiales necesarios, operando en condiciones de confiabilidad, limpieza y seguridad

*Tomar, preparar e identificar muestras representativas para ensayos y análisis*

Se efectúa la toma de muestras de acuerdo a lo establecidas. Se identifican las muestras testigo en condiciones adecuadas. Se dispone del material descartable de acuerdo a buenas prácticas de seguridad, higiene y ambiente

*Acondicionar equipos, aparatos y elementos auxiliares de laboratorio*

Se verifican las conexiones y condiciones operativas de los equipos, de acuerdo a los procedimientos establecidos

*Realizar análisis y ensayos físicos, fisicoquímicos y microbiológicos*

Se realizan los análisis de acuerdo a las técnicas adoptadas, operando los equipos e instrumental conforme a los manuales y normas de operación. Se identifican y dispone adecuadamente de los materiales utilizados

### **Comercializar, seleccionar y abastecer insumos, productos e instrumental específico**

El Técnico se desempeña desde su perspectiva en el proceso de compra-venta de: materias primas, insumos, drogas de laboratorio; instrumental de ensayos y análisis fisicoquímicos, así como de servicios “paquete” que involucran procesos (sistemas de tratamiento de agua industrial, etc.); participando tanto en la selección, adquisición y abastecimiento interno de la/s empresa/s como en el asesoramiento y comercialización a terceros.

*Comercializar y seleccionar.*

Se asiste técnicamente al departamento de ventas sobre especificaciones de productos. Se colabora en el cálculo de costos y beneficios derivados de la modificación de los productos.

*Gestionar la logística para la producción.*

Se prevén los suministros necesarios para asegurar el flujo de producción, las áreas de almacenaje y la programación de su movimiento, como así también la elaboración de la documentación correspondiente

*Actuar en el desarrollo de proveedores de materias primas e insumos.*

Se visita y evalúan a los proveedores, según normas de inspección procedimientos y auditoria, verificando el cumplimiento de las normas de Calidad. Se asiste técnicamente al departamento de ventas.

*Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros*

Se siguen los procedimientos de inspección o auditoria. Se realiza el informe y la certificación de las prestaciones

### **Generar y/o participar en emprendimientos**

El Técnico actúa individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello identifica el proyecto, evalúa su factibilidad técnico-económica, implementa y gestiona el emprendimiento; así como requiere el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales específicos.

*Identificar el proyecto de emprendimiento*

Se estudia el mercado. Se identifican ventajas comparativas en la oferta. Se ponderan las limitaciones, oportunidades y riesgos que brinda el mercado

*Actuar en la formulación y evaluación de la factibilidad técnico económica del proyecto de emprendimiento*

Se analizan las variables técnico-económicas del proyecto de inversión, definiendo resultados a obtener y metas a cumplir

*Programar y poner en marcha el emprendimiento*

Se establece la figura jurídica de la empresa. Se instala de acuerdo a lo planificado y programado

*Gestionar el emprendimiento*

Se prevén los requerimientos necesarios. Se negocian proveedores.

### **2.3. Área Ocupacional**

El Técnico en Industrias de Procesos tiene un amplio campo de empleabilidad. Se desempeña en empresas de distinto tamaño, productoras de commodities y productos diferenciados, con tecnología de punta, intermedia o elemental.

Se desenvuelve tanto en empresas industriales, en empresas contratistas que brindan servicios en el área industrial, como en emprendimientos generados por el técnico o por pequeños equipos de profesionales.

Su formación le permite una gran movilidad interna (distintos sectores) y externa (distintos tipos de empresa); en el mercado de trabajo y lo prepara para trabajar interdisciplinariamente y en equipo para adaptarse y aprender nuevos roles y continuar su formación a lo largo de toda su vida profesional.

Los roles del técnico podrán ser, en distintas etapas de su carrera, desde fuertemente específicos, hasta marcadamente globales y gestionales; variando con el tamaño, contenido tecnológico y tipo de proceso y producto de la empresa en la que se desempeñe. En empresas de mayor tamaño, participa desde sus tareas específicas dentro del “equipo de producción” (trabajo en grupos, en células, etc.), incrementándose la participación en aspectos más estratégicos del negocio y en la toma de decisiones a medida que el tamaño de la empresa disminuye. Estos aspectos asumen una importancia central en la gestión de autoemprendimientos y en las empresas de servicios tercerizados.

En actividades tales como el diseño de procesos y productos deberá trabajar en forma coordinada y en equipo con un alto grado de interrelación con otros sectores y áreas profesionales.

Los laboratorios demandan técnicos que asuman responsabilidades en la realización e interpretación: de ensayos y análisis de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad y de las adecuadas condiciones de trabajo.

Los técnicos en Industrias de Procesos actúan en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un importante rol tanto en la selección y compra como en el asesoramiento técnico y venta de insumos, materias primas, productos, equipamiento e instrumental de laboratorio y específico.

Se desempeñan en ámbitos de producción tales como: plantas; laboratorios; fraccionamiento y expedición; control y tratamiento de emisiones; investigación y desarrollo; gestión y comercialización

Las actividades a realizar en los ámbitos de desempeño descritos, podrá efectuarlas actuando en relación de dependencia o en forma independiente en sectores como la industria: petroquímica; alimenticia; industrias de base química y microbiológica; química fina; química pesada; textil.

Su formación le permite actuar interdisciplinariamente con expertos en otras áreas, eventualmente involucrados en su actividad (equipamiento e instalaciones electromecánicas, construcciones civiles, mecánica, electricidad, electrónica, química, producción agropecuaria, informática, etc.).

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza, entre otros, diferentes medios técnicos con los que realiza sus actividades:

Herramientas para diseño gráfico manual e informático.

Muebles y útiles para diseño y proyectos tradicionales.

Equipamiento para diseño y proyecto por computadora: PC, impresora, plotter (Hard), CAD (Soft).

Manuales de normas y especificaciones nacionales e internacionales. Bibliografía técnica, folletería de fabricantes y proveedores.

Sistemas de transporte de sólidos y fluidos. Equipos de reducción de tamaño: quebrantadoras, trituradoras, molinos.

Equipos de separación mecánica: zaranda, tamices, separadores magnéticos, decantadores, centrífugas, filtros.

Equipos de separación difusional: extractores, equipos de absorción, intercambiadores iónicos, torres de absorción, torres de destilación, rectificadores, cristalizadores, evaporadores, secadores, humidificadores, licuadores, liofilizadores. Equipos de mezcla y disolución: aglomeradores, mezcladores, fluidificadores, dispersores, espumadores, emulsificadores, agitadores. Equipos de producción de presión y de vacío: bombas, compresores, ayectores. Reactores. Cubas electrolíticas. Equipos de generación de vapor. Equipos de tratamiento de agua para uso industrial. Equipos de generación de frío. Intercambiadores de calor. Equipos de acondicionamiento de aire. Sistemas de instrumentalización y control de equipos y procesos: instrumentos de medición, elementos de regulación, sensores, transmisores, controladores, actuadores, paneles de control.

Dispositivos de protección. Dispositivos de seguridad en máquinas e instalaciones. Dispositivos de seguridad en máquinas e instalaciones. Dispositivos de medición de condiciones ambientales: muestreadores, analizadores. Equipos de emergencia: generadores, motores, bombas. Sistemas contra incendios fijos y móviles.

Sistemas de almacenamiento: tanques, tolvas, almacenes. Cintas transportadoras de sólidos y condiciones de fluidos. Equipos e instrumentos de medida y ensayo: balanza, caudalímetros, densímetros, viscosímetro, manómetros, conductímetros, pHmetros, termómetros, calorímetros, analizadores, tomamuestras, tamices granulométricos, voltímetros, amperímetros, contadores, palpadores, interfases remotas.

Envases, recipientes, contenedores. Patrones de calibración.

Mufla, estufa, centrífuga, cromatógrafo, espectrofotómetro, microscopio, lupa binocular, cámara de recuento. Material de vidrio para laboratorio. Reactivos. Drogas.

Dispositivos de seguridad. Dispositivos de protección.

Bibliografía, folletos, manuales con especificaciones técnicas de los objetos, materiales o productos a comercializar, seleccionar o abastecer.

Movilidad, sistemas de comunicación y transporte, infraestructura: muebles, equipos, oficinas, laboratorios.

Sistemas informáticos. Programas específicos.

Capital. Financiamiento. Recursos humanos.

Equipamiento necesario para el proyecto seleccionado.

Ensayos y pruebas. Equipos e instalaciones seleccionados. Dispositivos de seguridad. Sistemas de control e instrumentación. Dispositivos de protección. Equipos de emergencia. Sistemas de comercialización. Registros contables.

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales*

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

Ejecutar los planes de elaboración, transformación y conservación de productos (petroquímicos, alimenticios, base química y microbiológica, química fina, química pesada y textil), siguiendo instrucciones recibidas, conforme a los alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: “operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos”.

Distribuir, ordenar y supervisar los trabajos del personal a su cargo en las tareas de: elaboración de productos, de laboratorio o de control de materias primas, conforme a los alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos. Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente. Generar y/o participar en emprendimientos.

Inspeccionar y controlar los procesos de transformación fisicoquímica de la materia prima y elaboración de productos derivados de dicha transformación, aplicando las técnicas adecuadas para corregir deficiencias y perfeccionar los procesos, conforme a los Alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos. Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente.

Tomar muestras de materia prima y de productos en elaboración y elaborados, conforme a los Alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente.

Realizar análisis e interpretar los datos analíticos en el control de materias primas y elaboración de productos en procesos físicos y/o químicos, conforme a los Alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos. Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente.

Realizar análisis de contaminantes ambientales (sólidos, líquidos y gaseosos) del tipo físico y/o químico, conforme a los Alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos. Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente.

Certificar los trabajos de limpieza y desinfección de tanques de agua potable y los resultados de ensayos bacteriológicos realizados en los mismos, conforme a los Alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos. Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente.

Generar y dirigir su propio emprendimiento de procesos productivos o de servicios que involucren transformaciones físicas y/o químicas, conforme a los Alcances y condiciones del ejercicio profesional referidos a: Diseñar modificaciones de procesos, productos y métodos de análisis. Operar, controlar y optimizar plantas de operaciones y procesos fisicoquímicos y biológicos. Realizar e interpretar análisis y ensayos físicos, químicos, fisicoquímicos y biológicos de materias primas, insumos,

materiales de proceso, productos, emisiones y medio ambiente. Comercializar, seleccionar y abastecer insumos, productos e instrumental específicos. Generar y/o participar en emprendimientos.

Realizar pericias que se encuentren comprendidas en las Actividades Profesionales Reservadas que se mencionan en los puntos anteriores.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

#### 3.2. Formación científico-tecnológica

*Provenientes de la matemática.* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonometría, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística

*Provenientes de la física.* Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica.

*Provenientes de la química.* Estructura y propiedades de los materiales: Propiedades. Elementos y compuestos. Modelos de materiales. Relación entre estructuras y propiedades. Modelo de soluciones. Propiedades que dependen de la concentración. Modelo atómico. Espectros atómicos y niveles energéticos de los electrones. Variación periódica de las propiedades. Configuraciones electrónicas estables, procesos que las producen. Forma y distribución de carga en moléculas de compuestos del carbono y otras familias de compuestos. Estructuras y funciones biológicas. Modelos de reacciones químicas. Velocidad de reacciones y catálisis. Rendimiento de reacciones. Energía asociada con una reacción. Reacciones en medio acuoso. Equilibrio de disociación del agua y otras moléculas. El pH y su regulación. La óxido-reducción y la transferencia de electrones. La precipitación y la solubilidad en medio acuoso. Procesos químicos y recursos naturales: Transformaciones del carbono, oxígeno e hidrógeno en la biosfera. Incidencia del uso de recursos en el balance de los ciclos y en la disponibilidad futura de recursos. Ciclos geoquímicos y aprovechamiento de recursos minerales. La producción y reciclado de materiales.

*Provenientes de la biología.* La teoría celular. Diversidad de tipos celulares. Adaptaciones morfo-fisiológicas. Procesos de conservación: Degradación y síntesis de sustancias. Respiración aerobia y anaerobia. Biosíntesis de sustancias. Función del ATP. Procesos de regulación: La membrana plasmática y la entrada y salida de materiales. Control enzimático de la actividad celular. Procesos de reproducción: El núcleo celular. Cromatina, cromosomas. Replicación del ADN. Código genético. Mitosis y meiosis. Herencia. Cruzamientos. Mecanismos que producen variación.

*Provenientes de tecnología de los materiales.* Estructura química de distintos tipos de materiales. Materias primas naturales, orgánicas e inorgánicas. Comportamiento y propiedades de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos. Aplicaciones de materiales tradicionales y modernos. *Provenientes de las técnicas de transformación de las sustancias.* Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos utilizados en operaciones unitarias. Operaciones en las industrias extractivas. Transformaciones biológicas. Evolución de las técnicas de transformación de sustancia

*Provenientes de procesos productivos.* Tipos de procesos productivos: Sectores y actividades productivas. Los servicios. Operaciones de transformación, transporte y almacenamiento. Formas de representación de un proceso productivo tomando en cuenta este tipo de operaciones. Los flujos de materiales, energía e información en las distintas formas de producción. Representación de estructuras y flujos en los sistemas de producción. Los procesos de regulación y control. Los procesos de innovación: El rol de la innovación en los procesos productivos. Innovaciones en productos, procesos y organizaciones. Innovaciones mayores y menores. Determinantes del cambio tecnológico. El rol del conocimiento científico en los procesos de innovación La normalización: La necesidad de normalización. Productos y procesos que se rigen por normas. La noción de calidad en productos y procesos. Las normas de calidad ISO 9000 y 14000. Efectos de la tecnología en la sociedad y el ambiente: Las tecnologías más convenientes. Las consecuencias deseadas y no deseadas. El impacto sobre el medio social y natural. El desarrollo social sustentable. El papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. Modelos de interacción Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

*Provenientes de proyecto tecnológico.* Productos: Criterios ergonómicos y del diseño industrial. Procesos: Criterios ergonómicos en el diseño de procesos e instalaciones productivas. Normativa relacionada con condiciones y medio ambiente de trabajo (CIMAT). Criterios de optimización y de eficiencia. Control de proyectos: Método del camino crítico. Diagramas GANTT y PERT Control de proyectos. Organización de los recursos en el tiempo. Los contextos de aplicación de tecnologías de gestión. Efectos sociales de los modelos organizativos. La noción de calidad en procesos. Las normas de calidad ISO 9000 y 14000 en estructuras organizativa.

*Provenientes de la informática, electrónica y control automático.* Implementación de procedimientos de control en lenguajes de alto nivel. Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos.

*Provenientes de la gestión.* Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. El control de gestión. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stocks". La distribución y el transporte.

*Provenientes de la economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Calculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en Industrias de procesos, son las que están relacionadas con las problemáticas de la representación gráfica e interpretación de planos, la termodinámica y fisicoquímica, la electrotecnia y electrónica industriales métodos y técnicas analíticas instrumentales, los métodos y técnicas analíticas microbiológicas, las operaciones y control de procesos, la organización y gestión de la producción, la problemática de un proyecto de emprendimiento productivo o de servicios, la formación en ambientes de trabajo, la problemática del proceso productivo, el medio ambiente, el control estadístico de la producción, la optimización, el tratamiento de emisiones, la producción de base microbiológica, el marketing, y el tratamiento de minerales.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la representación gráfica e interpretación de planos.**

Las buenas prácticas implican croquizar piezas, cuerpos, equipos e instalaciones en dos y tres dimensiones; dibujar sobre láminas, piezas y cuerpos sencillos, tomando datos de croquis; interpretar representaciones gráficas de cuerpos, piezas, equipos, instalaciones y componentes de los mismos con sus correspondientes vistas y cortes, así como los planos generales y de detalle del proceso productivo en dos y tres dimensiones; seleccionar los datos relevantes de una representación gráfica para operativizar problemáticas; graficar datos estadísticos de variables del proceso productivo y elementos constitutivos de diagramas de flujo de procesos, en forma manual y mediante el uso de programas de computación; confeccionar diagramas de flujo que representen síntesis de procesos productivos; utilizar el dibujo como herramienta de comunicación dentro del ámbito productivo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados las buenas prácticas en la representación gráfica e interpretación de planos.*

Elementos e instrumentos del dibujo. Normalización del dibujo Geometría básica: Ejercicios geométricos básicos. Métodos de construcción de figuras geométricas rectilíneas y curvilíneas. Construcción e interpretación de diagramas de flujo. Secuencias lógicas. Concepto de proyección: Planos; Desplazamiento. Triedro fundamental y principal. Comprensión e interpretación de los mismos. Acotaciones. Representación de cuerpos en perspectiva. Concepto de tres dimensiones. Perspectivas: caballeras, isométricas, cónicas. Representación en dos y tres dimensiones. Despiece, corte y sección. Introducción al CAD. Principios básicos. Configuración. Funcionamiento del sistema. Funciones básicas.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de la termodinámica y fisico-química.**

Las buenas prácticas implican expresar matemáticamente leyes y principios que rigen procesos; comprender el funcionamiento y operación de equipos de procesos industriales; obtener y explicitar resultados mediante los cálculos correspondientes; realizar y diseñar experiencias de laboratorio sobre principios y leyes termodinámicas y fisicoquímicas; plantear y resolver nuevas problemáticas relativas al fundamento y funcionamiento de equipos y procesos; adaptarse e insertarse en diferentes contextos productivos; asumir su capacitación continua como medio de superación personal y profesional; transmitir en su espacio social de trabajo los conocimientos adquiridos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las buenas prácticas en la utilización de la termodinámica y físico-química.*

Postulados de la termodinámica. Primer principio (ley de conservación de la energía). Ecuaciones térmicas de estado. Ecuación energética de estado. Procesos termodinámicos fundamentales. Segundo principio (ley de transformación de la energía). Segundo principio (procesos reversibles y entropía). Segundo principio (procesos irreversibles). Potenciales termodinámicos y equilibrio. Cambios de fases en sustancias puras y en sistemas multicomponentes. Tercer principio. Transferencia de energía en forma de calor. Reacciones reversibles e irreversibles. Ley de acción de masas. Principio de Le Chatelier. Constante de equilibrio. Equilibrios homogéneos en sistemas gaseosos. Equilibrios químicos heterogéneos. Temperatura y equilibrio. Energía libre y equilibrio químico. Cinética de las reacciones químicas. Orden de reacción. Teorías del choque y del complejo activado. Relación entre velocidad de reacción y temperatura. Aplicaciones del equilibrio químico, equilibrio ácido-base: teorías ácido-base, producto iónico del agua, pH, pOH y pKw, electrolitos fuertes y débiles, indicadores ácido-base, soluciones amortiguadoras, hidrólisis de sales. Equilibrio de precipitación: solubilidad, Kps, influencia del pH en la solubilidad, efecto ión común, precipitación fraccionada. Equilibrio de óxido-reducción, potenciales de reducción, celdas galvánicas y celdas electrolíticas, Ecuación de Nernst, relación entre energía libre y fuerza electromotriz de una pila, relación entre fuerza electromotriz de una pila y constante de equilibrio de una reacción rédox. Equilibrio de complejos: constante de estabilidad de un complejo. Equilibrios simultáneos: relación entre solubilidad de un insoluble y la formación de complejos.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización la electrotecnia y electrónica industrial.**

Las buenas prácticas implican interpretar información contenida en manuales, folletos, planos y CD; seleccionar y aplicar especificaciones técnicas para asegurar el correcto funcionamiento de equipos; comprender el funcionamiento de dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos de tecnología

estándar en equipos e instalaciones; conocer y verificar el cumplimiento de parámetros nominales, atendiendo a las normas de seguridad y de impacto ambiental; comprender las causas del riesgo eléctrico y las previsiones que deben tomar.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las buenas prácticas en la utilización la electrotecnia y electrónica industrial.*

Fundamentos Físicos: Carga eléctrica, polaridad. Potencial. Campo eléctrico. Materiales conductores y aislantes. Rigidez dieléctrica. Campo magnético. Magnitudes. Materiales. Análisis de circuitos: Leyes fundamentales. Corriente, tensión, impedancia. Circuitos serie, paralelo. Potencia activa, reactiva, aparente. Sistema Trifásico. Factor de potencia: corrección, capacitores. Corriente alterna: generación, parámetros fundamentales. Mediciones. Elementos de maniobra y protección. Máquinas eléctricas. Riesgo eléctrico. Instalación eléctrica para ambientes inflamables, reglas de instalación. Graficación, registración y control. Medición de parámetros no eléctricos: de temperatura, de velocidad, de presión, de nivel, de caudal.

#### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los métodos y técnicas analíticas e instrumentales.**

Las buenas prácticas implican separar e identificar cualitativa y cuantitativamente sustancias y elementos químicos; comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos; aplicar técnicas y métodos de análisis físicos, químicos y fisicoquímicos; realizar procedimientos que le permitan afianzar su destreza, pulcritud y habilidad instrumental en el análisis; desarrollar aptitudes analíticas para adaptarse e insertarse en diferentes contextos productivos; obtener resultados de análisis y ensayos, mediante los cálculos correspondientes; interpretar y contrastar los resultados de ensayos y análisis; documentar los resultados de los análisis y ensayos; gestionar las normas de seguridad e higiene en el laboratorio y el tratamiento de sus efluentes, para lograr condiciones de trabajo adecuadas y preservar el medio; asumir su capacitación continua como medio de superación personal y profesional; adecuar métodos y técnicas analíticas dominando los campos de aplicación, de acuerdo a las normativas establecidas en el campo profesional; transmitir los conocimientos adquiridos para transferirlos en su espacio social de trabajo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las buenas prácticas en la utilización de los métodos y técnicas analíticas e instrumentales.*

Normas de higiene y seguridad. Impacto ambiental que generan los efluentes de laboratorio. Gestión adecuada de los mismos. Muestreo: Obtención, preparación y acondicionamiento de muestras líquidas (aguas, bebidas, efluentes, materias primas, muestras de procesos, insumos, producto final). Obtención y preparación de muestras sólidas (minerales, cementos, yeso, áridos, insumos, materias primas, etc.): trituración, molienda, tamizado, homogenización y cuarteo). Aceros: obtención de virutas, etc. Obtención y preservación de muestras de gases. Expresión de resultados: Errores. Expresión de Gauss. Media aritmética. Desviación estándar. Variancia. Datos sospechosos. Niveles de significación: ppm (ug/g, mg/L, etc.), ppb (ng/g, ug/L, etc.), por mil, por ciento. Interpretación de resultados. Conclusiones. Confección de informes. Gravimetría: Precipitación. Coprecipitación. Precipitación fraccionada. Producto de solubilidad. Precipitados impurificados. Lavado. Envejecimiento. Calcinación. Cálculos. Expresión del resultado. Diferentes tipos de papel para filtración, placas filtrantes. Volumetría: Patrones primarios. Soluciones patrones, preparación, valoración, normalización, factores volumétricos. Indicadores ácido/base. Punto final. Valoración acidimétrica, alcalimétrica, redox y complejométrica. Curvas. Cálculos. Permanganimetría, dicromatimetría, iodimetría, EDTA. Potenciometría: pH metros: equipo, calibración, electrodos de pH y Eh, mediciones, titulaciones potenciométricas. Cálculos. Aplicación: determinación de pH y Eh de diferentes muestras. Determinación de acidez o alcalinidad de muestras líquidas. Potenciometría iónica selectiva: electrodos específicos, calibración, interferencias, mediciones (directa y patrón interno). Límite de detección. Cálculos. Conductimetría: Movilidad iónica. Conductividad específica y equivalente, unidades. Conductímetro: celdas, calibración, operación, mediciones. Titulaciones conductimétricas. Colorimetría y espectrofotometría uv-visible: Radiaciones electromagnéticas, longitud de onda, frecuencia, luz monocromática, espectros. Ley de Lambert y Beer, desviaciones. Colorimetría visual. Espectrofotómetros: fuentes, monocromadores, celdas, detectores; calibración. Reactivos cromogénicos, selectivos, enmascaradores. Trazado de curvas de calibración, medición de muestras. Cálculos. Espectrometría de absorción y emisión atómica: Espectros de emisión y absorción atómicas. Equipo: cubeta atómica, lámpara de cátodo hueco, llamas. Formas de atomización: plasma, llama, horno de grafito, generadores de hidruros.



Interferencias químicas, excitación y radiación. Límite de detección. Preparación de patrones. Calibración, medición de muestras. Cálculos. Cromatografía instrumental: Concepto. Principios físicos. Tipos de cromatografía (papel, columna, capa delgada, fase gaseosa). Equipos: descripción, gases, soportes, fases, columnas, detectores, cromatogramas. Límites de detección. Calibración, medición de muestras. Cálculos. Cromatógrafo gaseoso. Descripción del equipo. Funcionamiento. Selección de columnas. Secuencia de análisis correcta. Interpretación del cromatograma resultante. Cromatógrafo líquido de alta resolución. Descripción del equipo. Funcionamiento. Selección de columnas. Secuencia de análisis correcta. Interpretación del cromatograma resultante. Turbidimetría: Concepto. Principios físicos. Equipos: funcionamiento, calibración. Análisis de gases: Concepto, reactivos fijadores, lavado de muestras, correcciones volumétricas a temperatura y presión. Determinación de partículas en suspensión.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los métodos y técnicas analíticas microbiológicas.**

Las buenas prácticas implican sembrar, aislar e identificar cualitativa y cuantitativamente microorganismos; comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos. Aplicar técnicas y métodos de análisis microbiológicos; desarrollar en sus actividades, técnicas que le permitan ser hábil, diestro y pulcro en los análisis microbiológicos, así como aptitudes analíticas microbiológicas para adaptarse e insertarse en diferentes contextos productivos; obtener y explicitar, resultados de análisis y ensayos, mediante los cálculos correspondientes. Interpretar y contrastar los resultados de ensayos y análisis, y efectuar los informes correspondientes; gestionar las normas de seguridad e higiene en el laboratorio microbiológico y el tratamiento de sus efluentes, para lograr condiciones de trabajo adecuadas y preservar el medio ambiente; adaptar métodos y técnicas analíticas microbiológicas con dominio de los campos de aplicación y límites de detección de acuerdo a las normativas establecidas en el campo profesional; asumir su capacitación continua como medio de superación personal y profesional; transmitir los conocimientos adquiridos para transferirlos en su espacio social de trabajo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las buenas prácticas en la utilización de los métodos y técnicas analíticas microbiológicas.*

Introducción a la microbiología: Introducción. Microorganismos y productos de importancia industrial. Características de la materia viva: tamaño, métodos de observación, organización. Clasificación de los organismos vivos. Reinos. Características de los Reinos. Ecosistemas. Normas de Seguridad e Higiene en el Laboratorio microbiológico. Composición química de la materia viva. Compuestos inorgánicos: Agua, sales. Compuestos orgánicos: Carbohidratos. Aminoácidos. Proteínas. Enzimas. Ácidos nucleicos (ADN, ARN). Lípidos. Esteroles. Vitaminas, y otros. Células procariota y eucariota. Virus. Célula procariota: tamaño, forma. Estructura y funciones. Pared celular, membrana celular, citoplasma, región nuclear, apéndices, inclusiones, cromoplastos, endoesporas. Grupos bacterianos representativos de interés en biotecnología y alimentos. Métodos de observación Coloraciones simples y diferenciales. Virus. Naturaleza de la partícula viral. Características generales de la infección viral. Etapas. Bacteriófagos. Virus temperados. Virus animales. Lisogenia. Célula eucariota: tamaño, forma. Estructura y funciones. Pared celular, membrana celular, vesículas, núcleo, retículo endoplasmático, movilidad, cloroplastos, aparato de Golgi, orgánulos. Semejanzas y diferencias entre células eucariotas: levaduras y mohos, células vegetales, animales, Semejanzas y diferencias entre células procariotas y eucariotas. Géneros de interés en biotecnología y alimentos. Métodos de observación: Coloraciones. Reproducción. Crecimiento microbiano. Medio ambiente. Variabilidad: Multiplicación vegetativa de células procariotas y eucariotas. Mitosis. Meiosis. Reproducción sexual de células procariotas y eucariotas. Reproducción de células vegetales y animales. Métodos de recuento de microorganismos directos e indirectos. Número más probable. Interpretación de resultados. Confección de informes. Crecimiento microbiano. Cinética. Desarrollo microbiano: velocidad específica de crecimiento. Tiempo de generación. Número de generaciones. Velocidad de desarrollo en relación a los nutrientes. Desarrollo celular y formación de productos. Determinación de curva de desarrollo. Cálculos. Interpretación de resultados. Confección de informes. Factores ambientales. Influencia de la temperatura, pH, oxígeno y presión sobre el desarrollo. Sobrevivencia, inhibición y muerte microbiana. Esterilización, Agentes antimicrobianos. Radiaciones. Resistencia. Relación con las Normas de Seguridad e Higiene. Variabilidad de los microorganismos. Adaptación al medio ambiente, cambios debidos a la edad y cultivo. Mutación. Agentes mutágenos.

**Aspecto formativo referido a la operación y control de procesos.**

La operación y control de procesos implican comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos característicos de los procesos industriales; confeccionar diagramas de flujo representando síntesis de procesos, con las especificaciones del mismo (caudales, composiciones, temperaturas, etc.); formular balances de materia y energía correspondientes a equipos y procesos; obtener y explicitar resultados mediante los cálculos correspondientes; operar y controlar dispositivos, equipos e instalaciones de procesos; relacionar las señales y/o informaciones generadas por los equipos durante el proceso con las instrucciones de producción; seleccionar y operar equipos de control de procesos; realizar las operaciones necesarias para la puesta en marcha y detención de máquinas y equipos del proceso productivo; gestionar el tratamiento de emisiones, para lograr condiciones de trabajo adecuadas y preservar el medio; controlar operaciones de envasado de productos; adaptarse e insertarse en diferentes contextos productivos (Desempeñar sus actividades en diferentes contextos productivos); reconocer la importancia del trabajo en condiciones adecuadas de seguridad e higiene; asumir su capacitación continua como medio de superación personal y profesional; transmitir en su espacio social de trabajo los conocimientos adquiridos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación y control de procesos.*

Balances de materia y energía (en Operaciones y Procesos Básicos): Balances de materia. Balance de energía. Equilibrios estático y dinámico. Balance económico. Magnitudes. Sistema Internacional de medidas (SI). SIMELA. Transporte de fluidos. Principio de conservación de las masas. Principio de conservación de la energía. Teorema de Bernoulli. Mecanismo de la circulación de fluidos por tuberías. Pérdidas de carga. Cálculo del diámetro óptimo económico para una instalación. Equipo utilizado para el transporte de fluidos. Calor: generación, transporte e intercambio. Calor: concepto, generación. Combustibles industriales: tipos, usos, ensayos, poder calorífico. Combustión. Estequiometría. Temperatura de combustión. Hogares. Tiro. Transmisión del Calor. Mecanismos de transmisión. Conducción en estado estacionario: a través de paredes simples y compuestas. Coeficientes de convección. Convección forzada. Convección natural. Condensación de vapores. Ebullición de líquidos. Radiación. Leyes de la radiación. Transmisión conjunta por conducción, convección y radiación. Intercambiadores de calor. Balance calorífico. Coeficiente integral de transmisión del calor. Diferencia media de temperaturas. Vapor de agua y calderas. Propiedades. Diagrama P.T. Vapor Saturado. Diagrama de Mollier. Calderas o Generadores de vapor. Diseño de instalaciones de vaporización. Balance térmico. Evaporación. Tipos de evaporadores. Funcionamiento de los evaporadores. Simple y múltiple efecto. Termocompresión. Desintegración mecánica de sólidos. Teoría de Rittinger. Ley de Kick. Clases y tipos de desintegradores: Mandíbulas; Giratorios; Martillos. Rodillos. Trituradores rotatorios; Molinos tubulares, de bolas, de muelas, etc. Tamizado. Forma de trabajo de los tamices. Análisis granulométrico. Mallas Normalizadas. Tamices Industriales. Sedimentación. Mecanismo de Sedimentación de una partícula en el seno de un líquido. Ley de Stokes. Sedimentación hidráulica. Aparatos. Flotación. Mecanismos. Celdas. Reactivos. Fluidización. Características. Estado fluidizado. Transporte neumático. Filtración. Características de la operación. Tipos de filtros y campos de aplicación. Coadyudantes de filtración. Humidificación. Propiedades del aire húmedo. Bulbo seco y bulbo húmedo. Diagrama psicrométrico. Acondicionamiento del aire. Enfriamiento del agua por evaporación. Equipos de Secado. Sólidos insolubles. Sólidos solubles. Mecanismos y Períodos de Secado. Velocidad de secado antecrítico. Velocidad de secado poscrítico. Distintos tipos de secaderos. Absorción de gases. Solubilidades y equilibrios. Torres o columnas de absorción. Otros aparatos de absorción. Extracción por solventes. Fundamentos. Elección del solvente. Equipos para extracción. Usos Industriales. Destilación y Rectificación. Equilibrios de vaporización y condensación (destilación flash). Cálculo. Formación de azeótropos. Destilación simple. Desflegmación. Rectificación. Columnas de platos. Columnas de relleno. Destilación por arrastre. Cristalización. Fundamentos. Equilibrios de cristalización. Cristalización fraccionada. Cristalizadores. Agitación y mezclado. Agitadores rotatorios. Amasadoras. Mezcladores de sólidos. Resistencia química de los materiales. Nociones sobre corrosión y ataque químico. Instrumentos de medición y sensores. Controladores. Fundamento y selección. Función de transferencia. Aplicación a casos sencillos. Lazo de control. Fundamento. Componentes. Realimentación negativa. Aplicaciones a los equipos y dispositivos estudiados en el módulo. Diseño de lazos de control.

#### **Aspecto formativo referido a la organización y gestión de la producción.**

La organización y gestión de la producción implican comprender el funcionamiento de las organizaciones; identificar y caracterizar los componentes del mercado y su comportamiento; desarrollar o proyectar productos innovadores a partir de la comprensión de los cambios ocurridos y del estudio de mercado

realizado; planificar, programar y organizar un proceso productivo de bienes y/o servicios; planificar gestión administrativa y comercial; programar gestión de producción, administrativa y comercial; ejecutar lo planeado referido a las gestiones de producción, administrativa y de comercialización.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la organización y gestión de la producción.*

Normas y procedimientos de la industria de procesos referidos a productos y/o servicios acotados". La producción. Tipos de decisiones de producción: de localización, de proceso, de inventario, de trabajo, de calidad. Tecnología de fábrica. Ciclo de producción del nuevo producto. Subfunciones de producción. Métodos y técnicas de organización de la producción. Tipos de producción: continuo, intermitente. El justo a tiempo. La fabricación integrada por computadora. Del control de la calidad, a la calidad total. Compras: Combinación óptima de existencias. Criterios. Información sobre costos de plaza de materiales y equipos. Selección de fuentes de abastecimiento. Calificación de proveedores. Financiamiento de compras. Negociación de cambios y reclamos. Emisión de órdenes de compra. Programas de entregas. Ventas: Marketing. Estrategias de mercado. Criterios de segmentación. El marketing estratégico. Factores determinantes de la demanda (criterios). Producto. Etapas en la vida de un producto. Investigación de mercado. Fases. Lanzamiento de un producto. Precios. La organización por franquicia.

**Aspecto formativo referido al proyecto de emprendimientos productivos de bienes o de servicios.**

Los proyectos de emprendimientos productivos de bienes o de servicios implican interpretar los objetivos comerciales de la empresa y describir los criterios operativos del área producción que concretan la Planificación Estratégica Comercial; analizar el mercado, las preferencias y percepciones que exigen la definición de un valor único de la oferta total de la empresa y el reconocimiento de su ventaja competitiva; analizar la rentabilidad de la cartera de negocios y el atractivo del producto / mercado, en función de la etapa del ciclo de vida del sector industrial; desarrollar sistemas de información para obtener datos sobre hechos y resultados de la empresa, sus mercados proveedores y compradores, su competencia y la del sector industrial; proveer un flujo ininterrumpido de materiales y servicios al sistema de producción para lograr la oportuna entrega de productos al mercado; participar en el diseño de los canales de distribución necesarios para la entrega de la oferta y efectuar aportes para la mejora de la logística de la distribución física.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el proyecto de emprendimientos productivos de bienes o de servicios.*

Principios de Comercialización: Conceptos Básicos: Necesidades, deseos y demandas; productos, valor, costo y satisfacción; intercambios y transacciones. Enfoque de la empresa orientada al mercado: variables organizacionales. El proceso de comercialización: oportunidades de mercado; mercado objetivo y posicionamiento de la oferta; diseño de estrategias comerciales; naturaleza y contenido de un plan comercial. Investigación de Mercados: Sistemas de información: registros internos, información de mercados, investigación de la competencia y apoyo estadístico. Análisis del ambiente comercial: fuerzas internas y externas de la empresa. Mercado de consumo: modelo de conducta del consumidor, factores de influencia y proceso de decisión de compra. Mercados industriales: influencias y decisiones de compra. Medición y pronóstico de la demanda; segmentación del mercado. Análisis Competitivo de la Empresa: Identificación de los competidores: objetivos y estrategias, patrones de reacción. Herramientas para la diferenciación competitiva: cadena de actividades del proceso productivo, cadena de valor del cliente. Desarrollo de una estrategia de posicionamiento frente al mercado y a la competencia. Política de Productos y Administración de Servicios Auxiliares: Desarrollo, prueba y lanzamiento de nuevos productos: etapas del proceso. Ciclo de vida del producto y de la industria. Decisiones sobre productos: contenidos mínimos sobre líneas de productos, modificación y eliminación de productos, marca, envase, etiquetado. Evaluación de cartera de productos. Naturaleza y características de los servicios: administración de la diferenciación, calidad y productividad de los mismos. Estrategia de servicios de pre-venta y de post-venta: diseño e implementación. Canales de Distribución: Naturaleza de los canales: funciones y flujos; diferentes niveles. Diseño de canales de distribución: niveles de intermediación; criterios para evaluar su funcionalidad, tipo, cantidad y responsabilidad; criterios de elección de alternativas. Administración del canal: selección, motivación, modificación y evaluación de los miembros. Dinámica de los sistemas de distribución: logística de la distribución física. Potencialidad de la planta a instalar: Definición de potencialidad. Capacidad normal viable. Capacidad nominal máxima. Capacidad a instalar. Limitaciones del proceso. Localización: Factores decisivos a tener en cuenta para la elección del lugar. Localización de planta.

Infraestructura adecuada. Comunicaciones. Organización de la empresa: División de las actividades. Magnitud de la empresa. Tipos de organización. Tipos de empresas. Inversiones: Capital fijo. Inversiones de capital fijo. Capital de trabajo. Inversiones de capital de trabajo. Inventario. Disponibilidades. Créditos. Capital total de trabajo. Capital total a invertir. Costos y financiamiento: Determinación de costos de fabricación. Costos directos de fabricación. Materias primas. Mano de obra directa. Costos indirectos de fabricación. Gastos de fabricación. Mano de obra indirecta. Cálculo de los costos de fabricación. Costos de comercialización. Costo de venta. Costo total de venta. Costos fijos y variables. Rentabilidad. Costo operativo. Valor actual neto. Financiamiento. Volumen de producción en equilibrio.

#### **Aspecto formativo referido al proceso productivo.**

El proceso productivo implica que el técnico deba analizar las principales características de un proceso productivo específico y las operaciones intervinientes; distinguir el comportamiento de los distintos elementos y/o sustancias a transportar en un proceso productivo específico; contrastar operaciones en escala laboratorio con equipos y operaciones de un proceso a escala industrial; interpretar las operaciones que conforman un proceso productivo específico; comprender la relación sistémica entre las distintas operaciones que conforman un proceso productivo específico; reconocer los parámetros a controlar en un proceso productivo específico a partir de la información técnica del mismo; analizar en forma básica la estructura organizativa y funcional de una industria de procesos específica y su ubicación profesional en ella; identificar las principales medidas de seguridad necesarias en el funcionamiento de un laboratorio y de los equipos y dispositivos de producción en una industria de procesos específica; reconocer la importancia del trabajo en condiciones adecuadas de seguridad e higiene; relacionar los parámetros de operación y control de equipos generadores de calor con el aporte energético requerido en el proceso; vincular (relacionar) el uso, producción y acondicionamiento del aire y otros gases de uso industrial con operaciones auxiliares de la producción en diversos procesos industriales; relacionar los elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos y de control, de las instalaciones más representativas de una industria de procesos específica con la función que realizan en la instalación y en el proceso de producción.

#### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el proceso productivo.*

Depuración del agua: Composición, características y propiedades del agua como afluente y efluente. Planta de tratamiento de aguas: tratamientos físicos, químicos y microbiológicos. Procedimientos de tratamiento de agua cruda para calderas, refrigeración y proceso. Procedimientos de tratamiento de aguas industriales. Torres de enfriamiento y recuperación de aguas. Depuración de aguas residuales. Tratamientos primarios, secundarios y específicos. Operaciones y control de depuradoras. Ensayos de medida directa de características de agua. Tratamiento, transporte y distribución de vapor, aire y gases industriales. Composición y características del vapor, aire y gases industriales. Propiedades y aplicaciones en la industria de procesos. Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de vapor, aire y gases industriales para servicios generales, instrumentación o requerimientos del proceso. Tratamientos finales: secado, filtrado y regulación de presión. Condiciones de seguridad. Transformación química de la materia: Nociones de cinética química, ordenes de reacción, procesos de estabilidad de materiales, corrosión y degradación de materiales. Reactores químicos continuos y discontinuos. Tipos de reacciones químicas industriales más frecuentes. Identificación y funcionamiento de equipos. Parámetros de operación y/o control de las condiciones de reacción, refrigeración, agitación, aporte de calor y catalizadores. Procedimientos en la preparación, conducción y mantenimiento de equipos a escala de Laboratorio y planta piloto. Medidas de seguridad. Procesos productivos. Procesos continuos y discontinuos de fabricación. Procesos químicos tipo. Simbolización e interpretación de diagramas de proceso. El proceso químico, combinación de operaciones básicas. Normas de dibujo aplicadas a la industria de procesos. Código de colores y simbología aplicados a instalaciones de procesos, aparatos eléctricos y equipos mecánicos. Diagramas de flujo de procesos e interpretación de planos y esquemas de equipos e instalaciones químicas. Las industrias de procesos. Clasificación de las industrias de procesos, por tipo de proceso y de productos. Departamentos y servicios de la empresa: funciones de producción, laboratorio, mantenimiento y seguridad. Relaciones funcionales e interdependencia. Organización y líneas jerárquicas. Unidades y líneas de producción. Productos (y subproductos) obtenidos en el o los procesos productivos seleccionados. Clasificación, importancia y aplicación del o los productos con relación a su uso en otras industrias o como productos de consumo. Aplicación de la informática al control de los procesos productivos. Interpretación de simbología gráfica en diagramas computarizados e identificación de instrumentos. Normas para la realización e

interpretación de diagramas de flujo e información de proceso, resultante de una simulación computarizada. Nociones sobre sistema de control distribuido y estudio de control de procesos mediante simuladores a través de ordenador. Introducción a las técnicas de simulación. Aplicaciones informáticas a la producción y al control de calidad. Sistemas de búsqueda, registro y tratamiento de la información derivada del proceso y medida de variables. Nociones sobre soportes informáticos de datos destinados al control de la producción, identificación y codificación de muestras, gestión de archivos de datos y a la catalogación de documentos. Seguridad y prevención en las industrias de Procesos Riesgos comunes en las industrias de procesos: mecánicos, eléctricos, químicos, térmicos, etc. Elementos de seguridad de máquinas e instalaciones. Manipulación de productos químicos: reactividad, almacenaje, incompatibilidades, sistemas de protección. Riesgos químicos de los materiales. Fuegos: Teoría y tecnología del fuego. Combustibles y comburentes. El triángulo del fuego y la reacción en cadena. Tipos de fuego. Prevención de incendios. Métodos de detección. Medios de extinción. Seguridad en las industrias de procesos. Señalización de seguridad: Áreas de riesgo, pictogramas, códigos de colores. Sistemas de alarma y sistemas de protección. Actuación según el Plan de emergencia. Accidentes más comunes. Enfermedades profesionales y su prevención en el o los procesos productivos seleccionados. Equipos de protección personal y grupal. Dispositivos de detección y protección. Clasificación y utilización. Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo en la Industria de Procesos Contaminantes del ambiente de trabajo: Físicos (ruidos, vibraciones, temperatura...), químicos (fuga de gases, productos químicos tóxicos, inflamables o explosivos), biológicos y microbiológicos. Nociones sobre procedimientos de medida y eliminación de contaminantes en los procesos de producción o depuración química industrial. Tratamiento de emanaciones a la atmósfera, aguas y residuos sólidos. Acondicionamiento del lugar de trabajo: ventilación, iluminación, climatización, etc. Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental.

#### **Aspecto formativo opcional referido al cuidado del medio ambiente.**

El cuidado del medio ambiente implica que el técnico debe separar e identificar cualitativa y cuantitativamente sustancias y elementos químicos contaminantes; comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos para la toma de muestra y análisis de las mismas en campo y/o laboratorio; aplicar técnicas y métodos de análisis físicos, químicos y fisicoquímicos; obtener resultados de análisis y ensayos, mediante los cálculos correspondientes; interpretar y contrastar los resultados de ensayos y análisis; documentar los resultados de los análisis y ensayos; identificar normas relacionadas con la preservación del medio ambiente; interpretar los procesos que mantienen el equilibrio natural entre los componentes de un ecosistema; identificar y analizar el impacto ambiental de la tecnología relacionada con las industrias de procesos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el cuidado del medio ambiente.*

Introducción a la química ambiental. Generalidades. La hidrosfera. La atmósfera. El suelo. Aspectos legales y normativa. Legislación nacional e internacional sobre medio ambiente.

#### **Aspecto formativo opcional referido a la producción de base microbiológica.**

La producción de base microbiológica implica comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos; aplicar técnicas y métodos de análisis microbiológicos en el control de puntos críticos; desarrollar en sus actividades, técnicas que le permitan ser hábil, diestro y pulcro en los análisis microbiológicos, así como aptitudes analíticas microbiológicas para adaptarse e insertarse en diferentes contextos productivos; interpretar y contrastar los resultados de los controles establecidos, y efectuar los informes correspondientes; actuar en la aplicación, control de desvíos y alteraciones de los planes de calidad implementados; gestionar las normas de seguridad e higiene en la planta de base microbiológica, y el tratamiento de sus efluentes, para lograr condiciones de trabajo adecuadas y preservar el medio; adaptar métodos y técnicas analíticas microbiológicas con dominio de los campos de aplicación y límites de detección de acuerdo a las normativas establecidas en el campo profesional; asumir su capacitación continua como medio de superación personal y profesional; transmitir los conocimientos adquiridos para transferirlos en su espacio social de trabajo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la producción de base microbiológica.*

Introducción a la vitivinicultura. Materia prima La uva. Correcciones de los mostos. Tecnología de la vinificación. Maduración de los vinos Composición y correcciones. Clarificación, filtración y centrifugación de vinos. Estabilización. Métodos para aumentar la calidad y el valor comercial de los vinos El azúcar natural. Rejuvenecimiento de los vinos con anhídrido carbónico: Concentrado

del mosto y el vino. Controles técnicos. Análisis. Controles técnicos. Análisis. Locales de almacenamiento y envases. Locales de almacenamiento. Vasijas vinarias. Vinos embotellados.

**Aspecto formativo opcional referido a la optimización de procesos.**

La optimización de procesos implica diferenciar entre simulación y optimización de un sistema productivo; reconocer un problema de optimización en el marco de un proceso productivo; formular problemas de optimización correspondientes a diferentes situaciones relativas a los sistemas productivos; resolver problemas de optimización de sistemas productivos limitados, con la ayuda de herramientas computacionales; participar en grupos de trabajo que lleven adelante proyectos de optimización de gran escala, tanto en modo fuera de línea, como en línea; interpretar los resultados de la optimización y elaborar conclusiones a partir de los mismos con el objeto de tomar decisiones.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la optimización de procesos.*

Definición e interpretación del concepto de optimización. Implicancias de la optimización en la industria de procesos. Alcances y campos de aplicación de la optimización. Escenarios económico-productivos. Problemas de optimización. Grados de libertad en optimización. Resolución de un problema de optimización. Obstáculos en el desarrollo de la optimización. Programación lineal. Programación no lineal. Decisiones discretas.

**Aspecto formativo opcional referido al tratamiento de minerales.**

El tratamiento de minerales implica identificar los procesos de formación geológica; caracterizar la contaminación del aire y el suelo, resultante del tratamiento de minerales producido por las industrias de procesos; comprender el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos característicos de los procesos de tratamiento de minerales; formular balances de materia y energía correspondientes a equipos y procesos relacionados con el tratamiento de minerales; tomar muestras de minerales; analizar las posibilidades de contaminación ambiental que pueden originar las operaciones y/o procesos de tratamiento de minerales; supervisar los dispositivos de detección y/o control de la emisión o producción de sustancias contaminantes peligrosas, producto del tratamiento de minerales; analizar los procesos de tratamiento y recuperación de minerales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el tratamiento de minerales.*

Geología. Métodos de análisis geofísicos. Mineralogía y el suelo. Aplicaciones de las operaciones para reducción de tamaño: trituración, molienda y tamizado. Sedimentación y sus aplicaciones. Flotación y sus aplicaciones. Fluidización de sólidos. Minerales y sus productos derivados de su tratamiento.

**Aspecto formativo opcional referido marketing.**

El marketing implica participar en la fijación de objetivos comerciales de la empresa; recabar y analizar información sobre las variables de influencia en el logro con éxito de las metas fijadas; definir las especificaciones técnicas sobre el producto en función de la satisfacción de necesidades del cliente; organizar soportes de coordinación que mantengan la calidad establecida en la producción de una oferta para el mercado; establecer parámetros para el suministro de recursos productivos y comerciales; proveer un flujo ininterrumpido de materiales y servicios al sistema de producción; participar en el diseño de los canales de distribución necesarios para la entrega de la oferta.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el marketing.*

Fundamentos de Marketing. Planificación Estratégica. Análisis de los Mercados. Investigación de Mercados. Análisis de la Situación Competitiva de la Empresa. Diseño de Estrategias Competitivas. Decisiones sobre productos y precios. Administración de servicios auxiliares. Decisiones sobre Canales de Distribución. Decisiones sobre Promoción. Marketing Internacional.

**Aspecto formativo opcional referido al tratamiento de emisiones.**

El tratamiento de emisiones implica interpretar la normativa ambiental ligada a la actividad productiva correspondiente; caracterizar la contaminación del aire producido por los procesos industriales; identificar los métodos y operaciones de tratamiento de los potenciales contaminantes del aire; tomar y analizar una muestra de aire; identificar fases y operaciones de un proceso industrial potencialmente contaminantes; supervisar los dispositivos de detección y/o control de la instalación de una industria de procesos, para evitar la emisión o producción peligrosa de sustancias contaminantes; realizar la toma de muestras y análisis de sustancias potencialmente contaminantes utilizando los productos, medios de control

industriales y los procedimientos establecidos; participar en la elaboración de informes relativos a los posibles efectos contaminantes de los procesos productivos analizados y su impacto ambiental.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el tratamiento de emisiones.*

Impacto ambiental. Legislación ambiental de carácter nacional. Los gases como contaminantes. Tratamiento y control de la contaminación del aire. Estimación de los niveles de contaminación producidos. Normas y legislación aplicable a la contaminación del aire. Tratamiento y depuración de contaminantes. Realización de ensayos o análisis de contaminantes. Los residuos y su influencia en el ambiente. Tratamiento y minimización de residuos. Métodos de ensayo y análisis de residuos industriales

### **Aspecto formativo opcional referido al control estadístico de la producción.**

El control estadístico de la producción implica identificar problemas referidos al control estadístico de la producción; individualizar la problemática del sector de producción específico; aplicar herramientas estadísticas con mecanismos tradicionales de control; emplear herramientas estadísticas con mecanismos innovadores de control; definir las condiciones del proceso de producción y las tolerancias permitidas; identificar formas de corrección de procesos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el control estadístico de la producción.*

Organización de la Empresa en función de la Calidad. Introducción a la Teoría del Control Estadístico de Calidad. Técnicas clásicas de Control de Calidad en los Procesos de fabricación. Control de Aceptación. Técnicas innovadoras de control de calidad. Diseño de experimentos

### *3.3. Práctica profesionalizante*

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descritos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### *3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>2</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los

<sup>2</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----○-----



**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo XIII**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Químico**

## **Índice**

### Marco de referencia - Sector Químico

1. Identificación del título o certificación
  - 1.1. *Sector/es de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia profesional*
  - 1.4. *Denominación del título o certificado de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Sector Químico

### 1. Identificación del título o certificación.

1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Químico.

1.2. Denominación del perfil profesional: Químico.

1.3. Familia profesional: Química.

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico Químico.

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnica Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional

#### 2.1. Alcance del perfil profesional

El Técnico del sector químico está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Evaluar las demandas de los análisis planteados, interpretar adecuadamente el tipo de requerimiento y planificar las acciones correspondientes que permitan su resolución”*

*“Elaborar los cursos de acción adecuados para encarar la ejecución de las tareas planificadas.”*

*“Gestionar y administrar el funcionamiento del ámbito de trabajo, las relaciones interpersonales y la provisión de los recursos”*

*“Realizar análisis de ensayos e interpretar sus resultados”*

*“Supervisar la ejecución de ensayos y análisis y la adecuación de los procedimientos a normas de calidad, seguridad y manejo adecuado de residuos.”*

*“Generar y/o participar de emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad”*

*“Operar y plantear mejoras en procesos químicos, físicos, fisicoquímicos y microbiológicos”*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción, laboratorios, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

**Evaluar las demandas de los análisis planteados, interpretar adecuadamente el tipo de requerimiento y planificar las acciones correspondientes que permitan su resolución.**

El técnico analiza los lineamientos que se le plantean y planifica una resolución acorde a los problemas presentados. Para ello dispone de las herramientas que le permiten interpretar y planificar la forma de su realización, evaluando si es preciso el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

*Proponer modificaciones en los controles de insumos, productos, efluentes, emisiones, métodos de análisis y calidad.*

En las actividades profesionales de esta subfunción el técnico reconoce los parámetros de funcionamiento e interpreta los objetivos en los controles requeridos, identifica y evalúa las especificaciones obtenidas en los laboratorios, elabora documentación técnica correspondiente a su propuesta, informando en tiempo y forma a los sectores interesados.

*Interpretar documentación técnica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se recopila y analiza la documentación técnica tales como hojas de procesamiento de datos, análisis estadísticos, estudios de mercado, etc. de manera de planificar las acciones correspondientes que le permitan una adecuada resolución.

*Identificar las operaciones y procesos a adoptar, adaptar u optimizar.*

En las actividades profesionales de esta subfunción el técnico identifica los distintos tipos y fases del proceso conociendo además las alternativas existentes y/o aplicables en las distintas operaciones y/o procesos.

*Identificar y evaluar las especificaciones de productos, materias primas e insumos fijando y/o estableciendo prioridades.*

En las actividades profesionales de esta subfunción identifica las especificaciones en productos, materias primas e insumos, evaluando si cumplen con las normas especificadas, estableciendo prioridades de ajuste en parámetros.

### **Elaborar los cursos de acción adecuados para encarar la ejecución de las tareas planificadas.**

En esta función el técnico garantiza las óptimas condiciones de funcionamiento, de modo de lograr la continuidad y eficiencia de los procesos productivos, elimina o corrige los factores que afectan o acortan la vida útil en equipos, instrumentos e instalaciones.

*Reconocer subsistemas de procesos químicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción identifica los objetivos, verificando la lógica del proceso y del sistema en general. Caracteriza y clasifica los distintos equipos acorde a los fundamentos químicos, físicos, fisicoquímicos y/o microbiológicos que en ellos se desarrollen.

*Seleccionar operaciones, procesos y métodos de control.*

En las actividades profesionales de esta subfunción interpreta el diseño del proceso, el plan y/o programa de producción y las modificaciones del proceso productivo. Para ello debe conocer y operar los equipos de producción, mantenimiento y seguridad con sus respectivos sistemas de control manual y automático.

*Definir las condiciones operativas de corrientes y equipos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción establece mediante análisis, datos estadísticos u otras herramientas, en forma conjunta o supervisada, las condiciones operativas convenientes, detecta posibles fallas y analiza criterios para su resolución e implementación.

*Ajustar métodos y técnicas de análisis y ensayos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción ajusta métodos y técnicas de análisis y ensayos a fin de optimizar los controles y/o variables que ocurren en el proceso cumpliendo las normas de calidad, las buenas prácticas, normas de higiene y seguridad y preservación ambiental aplicables.

### **Gestionar y administrar el funcionamiento del ámbito de trabajo, las relaciones interpersonales y la provisión de los recursos.**

En esta función el técnico gestiona y administra el funcionamiento del ámbito de trabajo, atiende la demanda de los diferentes sectores y coordina y/o controla diversas actividades vinculadas con el área de su profesionalidad.

*Interpretar la demanda de los diferentes sectores y las normas y procedimientos internos para la selección y abastecimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción interpreta la demanda de los diferentes sectores, conoce las normas y procedimientos internos vigentes y garantiza la selección de productos, insumos, reactivos, etc. para abastecer su sector.

*Planificar, ejecutar, coordinar y controlar las actividades de selección y comercialización.*

En las actividades profesionales de esta subfunción planifica, ejecuta, coordina o controla las actividades de selección y comercialización de drogas, reactivos, equipos específicos, instrumentos, etc. en relación a la correcta administración de su ámbito de trabajo.

*Organizar y controlar el transporte de materias primas y/o productos en proceso y/o terminados.*

En las actividades profesionales de esta subfunción organiza y/o controla el transporte de materias primas y/o productos en proceso y/o terminados, cumpliendo o haciendo cumplir con las condiciones, normas, las buenas practicas, normas de higiene y seguridad y ambientales requeridas.

*Interactuar con personal perteneciente a otras áreas o sectores del ámbito laboral.*

En las actividades profesionales de esta subfunción interactúa con personal de otras áreas o sectores de trabajo a fin de optimizar las actividades que deban realizarse.

*Analizar la información recibida y evaluar su incidencia sobre planes y programas de producción y suministros.*

En las actividades profesionales de esta subfunción interpreta la información recibida y debe ser capaz de codificar la misma en forma de datos que serán utilizables a fin de evaluar la incidencia sobre los planes y programas de producción y suministros.

*Efectuar inspecciones a las instalaciones.*

En las actividades profesionales de esta subfunción efectúa inspecciones a las instalaciones propias o de proveedores para verificar las capacidades de provisión, en cantidad, oportunidad y calidad de los materiales requeridos.

*Verificar la eventual certificación por las normativas Provinciales, Nacionales e Internacionales vigentes.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se debe mantener informado sobre las normativas Provinciales, Nacionales e Internacionales vigentes a fin de asesorar y garantizar el cumplimiento de las mismas en las instalaciones en las cuales él se desempeñe.

*Documentar modificaciones de procesos, materiales, manipuleo o almacenaje.*

En las actividades profesionales de esta subfunción registra las modificaciones producidas en los procesos, materiales, manipuleo o almacenaje a fin de documentar las variables que se han corregido.

*Controlar las condiciones de operatividad del instrumental.*

En las actividades profesionales de esta subfunción realiza en forma periódica las verificaciones que sean necesarias a fin de garantizar el correcto funcionamiento de los instrumentos que emplea siguiendo normas y procedimientos establecidos.

*Controlar la existencia de insumos y otras sustancias.*

En las actividades profesionales de esta subfunción realiza el control de insumos u otras sustancias, en caso de faltantes, eleva el pedido con el objetivo de lograr el suministro sin que se registren demoras.

*Verificar las condiciones operativas y de seguridad de los equipos e instalaciones.*

En las actividades profesionales de esta subfunción verifica el funcionamiento de los equipos e instalaciones garantizando las condiciones de seguridad de los mismos, en caso de creerlo conveniente debe solicitar información y/o asesoramiento de especialistas de las distintas áreas.

### **Realizar análisis de ensayos e interpretar sus resultados.**

El técnico está capacitado para desempeñarse como analista de materias primas, insumos, materiales en proceso, productos, efluentes y emisiones al medio ambiente en laboratorios de producción y de investigación y desarrollo. Para ello conoce los métodos y técnicas de ensayo, equipos e instrumental de laboratorio, e interpreta, realiza, desarrolla y optimiza técnicas específicas, selecciona equipos, instrumental y drogas específicas del laboratorio; toma, acondiciona y dispone

muestras; maneja técnicas estadísticas, realiza mediciones y evalúa la confiabilidad de los métodos utilizados, registrando y comunicando adecuadamente los resultados obtenidos.

*Realizar análisis y ensayos, químicos, físicos, fisicoquímicos y microbiológicos bajo normas establecidas, de muestras, procesos químicos, efluentes y emisiones.*

En las actividades profesionales de esta subfunción realiza los análisis y ensayos correspondientes siguiendo las normas y procedimientos establecidos y aplicables en cada tipo de análisis.

*Evaluar datos e interpretar los resultados de los ensayos realizados para tomar decisiones.*

En las actividades profesionales de esta subfunción evalúa e interpreta los datos obtenidos, codifica en resultados significativos, destaca aquellos aspectos que sean de importancia, evalúa la pertinencia de los mismos y extrae conclusiones que permiten mejorar la precisión y exactitud. Confecciona los informes y los comunica.

*Conocer e identificar las drogas inherentes a cada ensayo y/o análisis.*

En las actividades profesionales de esta subfunción identifica las drogas a ser utilizadas en cada ensayo y/o análisis conociendo sus características, riesgos, peligrosidad, forma de utilización, etc.

*Manipular drogas y reactivos, elementos e instrumental de laboratorio.*

En las actividades profesionales de esta subfunción manipula en forma adecuada todos los elementos que se encuentren en su ámbito de desempeño, siendo de su responsabilidad la preservación y el mantenimiento de los mismos.

*Disponer adecuadamente el almacenaje, cuidado y conservación de drogas, reactivos, soluciones valoradas y preparados.*

En las actividades profesionales de esta subfunción dispone en forma adecuada el almacenaje, cuidado y conservación de drogas, reactivos, soluciones valoradas y preparados de forma tal que se logre su fácil identificación cumpliendo en todo momento con las normas de higiene y seguridad establecidas.

*Manipular y conservar materiales, aparatos e instrumentos de laboratorio.*

En las actividades profesionales de esta subfunción manipula y realiza el mantenimiento predictivo, preventivo y funcional básico de los equipos e instrumentos de laboratorio.

*Conocer, aplicar y controlar el correcto empleo de las normas de bioseguridad e higiene.*

En las actividades profesionales de esta subfunción aplica y controla el cumplimiento de las normas de bioseguridad e higiene vigentes, informando a todo el personal sobre posibles riesgos, marcando los caminos para asegurar la salud del personal implicado.

### **Supervisar la ejecución de ensayos y análisis y la adecuación de los procedimientos a normas de calidad, seguridad y manejo adecuado de residuos.**

En esta función el técnico supervisa a profesionales de su área en cuanto a la ejecución de ensayos y análisis acorde con las normas de calidad, seguridad y manejo adecuado de residuos.

*Manejar, controlar y supervisar grupos de trabajo.*

En las actividades profesionales de esta subfunción maneja, controla y supervisa grupos de trabajo para ello dispone de los procedimientos, hojas de datos, registros, etc. necesarios a fin de lograr el seguimiento y trazabilidad en las actividades que se encuentren bajo su supervisión.

*Informar acerca de procedimientos, normas y conductas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción debe mantener informado acerca de normas y conductas a fin de garantizar y/o alertar sobre riesgos y/o situaciones complejas a todo el personal involucrado, siendo responsable en su ámbito de desempeño.

*Disponer adecuadamente los residuos y hacer cumplir las normativas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción debe disponer adecuadamente, haciendo cumplir las normativas pertinentes, los residuos que se generen en los distintos procesos y para ello puede requerir asesoramiento y/o asistencia técnica de los especialistas en las distintas áreas.

### **Generar y/o participar de emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad.**

El técnico está en condiciones de actuar individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello dispone de las herramientas básicas para identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico económica, implementar y gestionar el emprendimiento y requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

*Prestar servicios de asistencia técnica a terceros.*

En las actividades profesionales de esta subfunción puede prestar servicios de asistencia técnica en áreas ligadas a la salud, control ambiental, tratamiento de residuos y procesos de transformación que requieran para su ejecución la realización de análisis de control químico, fisicoquímico y/o microbiológico.

*Adquirir, seleccionar y montar equipos de laboratorio y plantas de procesos químicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción obtiene e interpreta la documentación técnica pertinente y procura los recursos necesarios para el montaje y ensamble de dispositivos, instrumentos y/o equipos de forma que puedan funcionar o lograr el fin para el cual se los destina. Se realiza la actividad sobre la base de técnicas correctas de trabajo, en los tiempos fijados, aplicando permanentemente las normas de seguridad pertinentes.

*Proyectar y gestionar la instalación de laboratorios y plantas de pequeña y mediana escala.*

En las actividades profesionales de esta subfunción proyecta y gestiona instalaciones de laboratorios y plantas de pequeña y mediana escala, para ello dispone de las herramientas necesarias para determinar dispositivos de proyectos en plantas, adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras.

*Evaluar la factibilidad técnico – económica de microemprendimientos.*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan evaluando las variables técnico – económicas del proyecto de inversión, definiendo resultados a obtener y metas a cumplir.

### **Operar y plantear mejoras en procesos químicos, físicos, fisicoquímicos y microbiológicos.**

El técnico interpreta el proceso químico, físico, fisicoquímico o microbiológico; los planes y programas planteados y analiza las posibles modificaciones. Debe conocer y operar los equipos de producción, mantenimiento y seguridad con sus respectivos sistemas de control manual y automático, pudiendo sugerir cambios de tecnología y de condiciones operativas.

*Operar y calibrar equipos de plantas de producción.*

En las actividades profesionales de esta subfunción opera los distintos equipos de producción, participa en la evaluación de los resultados de los análisis y ajusta materiales, equipos y técnicas para lograr cada vez mayor precisión y exactitud de proceso.

*Controlar, analizar y modificar las variables de procesos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción controla, analiza las variables que intervienen en el proceso, modificando las mismas a fin de garantizar los parámetros aceptables en los mismos. Además debe disponer de las herramientas necesarias para interpretar el plan de control de procesos y calidad, la lógica interna, las especificaciones de los análisis químicos, físicos y microbiológicos pudiendo volcar los resultados en las operaciones necesarias.

*Detectar e informar fallas en equipos e instalaciones del proceso.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza el mantenimiento básico de equipos e instrumental y/o en caso de detectar fallas cuando realiza su operación, informa, actuando interdisciplinariamente con expertos.

### 2.3. Área Ocupacional.

El Técnico Químico tiene un amplio campo laboral. Podrá desempeñarse en empresas de distinto tamaño, productoras de commodities y productos diferenciados, con tecnología de punta, intermedia o elemental.

Su ámbito laboral se ubicará tanto en empresas industriales, en empresas contratistas que brindan servicios en el área industrial, en Instituciones de Investigación y Desarrollo Públicas o Privadas, en laboratorios y plantas de Universidades, en laboratorios de análisis clínicos de Instituciones de Salud, en Instituciones Públicas en las áreas de control bromatológico de alimentos y en emprendimientos generados por el técnico o integrando pequeños equipos de profesionales.

Su formación polivalente le permite una gran movilidad en el mundo del trabajo. Lo prepara para trabajar interdisciplinariamente [1] y en equipo para adaptarse y aprender nuevos roles y continuar su formación.

Los roles del técnico podrán ser, en distintas etapas de su carrera, desde fuertemente específicos, hasta marcadamente globales y gestionales; variando con el tamaño, contenido tecnológico y tipo de proceso y producto de la empresa en la que se desempeñe.

En empresas de mayor tamaño, participa desde sus tareas específicas dentro del “equipo de producción” (trabajo en grupos, en células, etc.), incrementándose la participación en aspectos más estratégicos del negocio y en la toma de decisiones a medida que el tamaño de la empresa disminuye. Estos aspectos asumen una importancia central en la gestión de autoemprendimientos y en las empresas de servicios tercerizados.

Puede desempeñarse además en laboratorios de análisis químicos, fisicoquímicos y microbiológicos asumiendo responsabilidades en la realización e interpretación: de ensayos y análisis de materias primas, insumos, materiales de proceso, productos, emisiones, efluentes y medio ambiente, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad y de las adecuadas condiciones de trabajo de acuerdo a normas.

El laboratorio es una unidad de trabajo que se halla presente en un gran número de actividades productivas y de servicios: las llamadas industrias químicas, productoras de sustancias destinadas a ser utilizadas como materias primas e insumos de un conjunto significativo de actividades productivas, las industrias metalúrgicas, las petrolíferas y petroquímicas, las productoras o transformadoras de alimentos, la industria farmacéutica y la cosmética, la industria textil, las tintorerías industriales, curtiembres, agroquímicas, etc.

Es decir, prácticamente todas las actividades generadoras de productos, materias primas y semielaborados requieren de controles de calidad de las características y propiedades químicas, físicas, fisicoquímicas y microbiológicas de los mismos.

Dichos controles de calidad tienen como ámbito de ejecución al laboratorio químico. En muchos casos también se realizan allí actividades de investigación y desarrollo de nuevos productos o nuevas técnicas de análisis.

Existen además actividades dentro de lo que se denominan los servicios o del sector terciario, entre las cuales se encuentran aquellas ligadas a la salud, el control ambiental, la caracterización y tratamiento de los residuos, etc., que también requieren para su ejecución de la realización de análisis de control químico, físico, fisicoquímico y/o microbiológico, en cuya base se hallan los métodos manuales e instrumentales.

También en este segmento de la actividad económica, el laboratorio constituye el ámbito laboral por excelencia para la ejecución de estos análisis de control llevados a cabo por el técnico químico.

Los técnicos químicos podrán también actuar en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un importante rol tanto en la selección y compra como en el asesoramiento técnico y venta de insumos, materias primas, productos, equipamiento e instrumental de laboratorio específico.

Dado el gran campo de habilidades y saberes que posee el técnico Químico que lo capacita para un desempeño competente, se encuentran como áreas ocupacionales, dentro de las cuales éste puede ubicarse las que se detallan en el siguiente agrupamiento:

1. Industrias de extracción y procesamiento de recursos naturales e insumos.



2. Industrias de elaboración de productos químicos.
3. Procesos productivos de carácter químico dentro de otros campos de la industria y/o microempresarios.
4. Laboratorios de investigación y desarrollo que se dediquen a la obtención, purificación, síntesis y transformación de sustancias y materiales.
5. Laboratorios de investigación y desarrollo que se dediquen a la formulación de nuevas técnicas de ensayos y de análisis.
6. Laboratorios de control de calidad de productos terminados, semielaborados y materias primas de todas aquellas industrias que procesen, produzcan o utilicen materiales cuyas propiedades deban cumplir las especificaciones previstas en las respectivas normativas.
7. Laboratorios de control bromatológico y/o microbiológico de alimentos.
8. Empresas de consultoría técnica referente a procesos de control, tratamiento y disposición final de efluentes y residuos de tipo industrial, doméstico, hospitalarios y residuos peligrosos en general.
9. Laboratorios de análisis clínicos de Instituciones de Salud y microbiológicos.
10. Empresas de consultoría técnica referidas a la asistencia técnica y comercialización de productos, reactivos, equipos e instrumentos relacionados con las actividades de laboratorios de análisis químicos, físicos, fisicoquímicos y microbiológicos.

Dentro de las áreas que se detallaron con anterioridad, se pueden definir los ámbitos de desempeño del técnico químico. Estos pertenecen a un espectro muy amplio dada la versatilidad y la variedad de conocimientos que el profesional posee.

A continuación se hace una descripción de estos ámbitos de desempeño.

En tal sentido el técnico químico podrá desempeñarse en:

- Laboratorios de análisis químicos, fisicoquímicos y microbiológicos de empresas: químicas, alimenticias, farmacéuticas, cosméticas, textiles, tintorerías industriales, curtiembres, metalúrgicas, extractivas, etc.
- Laboratorios de investigación y desarrollo de nuevos productos y técnicas de análisis, en industrias, Instituciones de Investigación, Universidades.
- Plantas de producción que se dediquen a la transformación de materiales y/o la elaboración de productos químicos en general.
- Departamentos de comercialización y asistencia técnica de empresas dedicadas a la venta de productos, servicios, equipos e instrumentos relacionados a las actividades de análisis químicos.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza los siguientes recursos con los que realiza sus actividades:

- Mobiliario general de laboratorio
- Estaciones de trabajo PCs para el empleo de software específico y programas de uso rutinario
- Normas de procedimientos de análisis y ensayos.
- Normativa de higiene y seguridad personal y medioambiental a cumplir en los ámbitos de trabajo
- Materiales de vidrio, metal y plástico de uso común en los laboratorios.
- Reactivos y drogas de uso en el laboratorio.
- Equipos y aparatos para la realización de análisis químicos y fisicoquímicos: microscopio, calorímetro, viscosímetro, termómetros, mufla, estufa, etc

- Instrumental de precisión para la realización de análisis químicos, físicos, fisicoquímicos y microbiológicos: balanzas electrónicas, espectrofotómetro, cromatógrafo de gases, HPLC, pHmetro, conductímetro, etc.
- Instalaciones de laboratorio para el trabajo en condiciones seguras: campanas, extractores, lavaojos, ducha de emergencia, etc.
- Equipos y dispositivos de seguridad para el laboratorio: matafuegos, mangueras de incendio, baldes de arena, etc.
- Catálogos y folletería de insumos, materiales, equipos y accesorios.
- Manuales con información específica sobre propiedades químicas y físicas de las sustancias.
- Normas IRAM, ISO, en lo referente a cuestiones de requisitos de la documentación técnica, seguridad personal y medioambiental, calidad, identificación de materiales, características de los materiales y convención de sistemas de unidades.
- Planos y esquemas de los instrumentos a utilizar, conjuntamente con los esquemas de conexión y los planos de las instalaciones.
- Normas y legislación referente a los procedimientos de instalación y condiciones de seguridad personal y del entorno.
- Manuales de montaje e instalación de los equipos y dispositivos auxiliares.
- Manuales de calidad internos, desarrollados ad hoc para los procesos involucrados en el funcionamiento del laboratorio.
- Manuales de operación de los equipos e instalaciones.
- Herramientas de uso específico para el desarme, ajuste y montaje de dispositivos, equipos e instalaciones...
- Planes y programas de mantenimiento predictivo y preventivo
- Bibliografía, manuales y especificaciones técnicas de los equipos, instalaciones y/o componentes a seleccionar, abastecer o comercializar.
- Material informático de carácter específico (software específico de gestión).
- Material informático e infraestructura para la comunicación con los diferentes sectores de la empresa.
- Capital. Financiamiento. Recursos humanos.
- Sistemas de control e instrumentación. Dispositivos de protección. Equipos de emergencia.
- Sistemas de comercialización. Registros contables.
- Equipos y/o aparatos para operaciones habituales en plantas químicas (ductos y accesorios, bombas, válvulas, calderas, filtros, intercambiadores de calor, etc.).

#### 2.4. Habilitaciones profesionales

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico químico:

- Supervisar y realizar ensayos en el ámbito industrial.
- Investigar, programar, dirigir, realizar y/o asesorar respecto a la fabricación y utilización de productos químicos-industriales o procesos industriales en su faz específicamente química.

Con lo cual el técnico químico esta capacitado para:

- Inventariar elementos, drogas y reactivos del laboratorio.
- Efectuar mantenimiento y limpieza en equipos e instrumentos.
- Realizar análisis químicos, físicos, fisicoquímicos y microbiológicos.

- Llevar a cabo e interpretar análisis instrumental.
- Operar y administrar laboratorios y plantas.
- Interpretar y aplicar técnicas de muestreo, tanto de toma como de preparación de la muestra.
- Efectuar el seguimiento y control de ensayos realizados en planta y de equipos específicos.

**En síntesis, dichas habilitaciones implican el dominio de las siguientes capacidades:**

Interpretar técnicas de análisis, protocolos, documentación técnica, demandas de clientes o demandantes, resultados de análisis o ensayos.

Instalar equipos, dispositivos, instrumentos científicos, en laboratorios de ensayos y control de calidad, desarrollo e investigación. Realizar la puesta a punto de dichos equipos.

Operar y poner en marcha: Equipos, instrumentos e instalaciones de acuerdo a los manuales de operación.

Controlar el funcionamiento de los equipos e instrumentos, mantener su desempeño de acuerdo a las normas e indicaciones de los fabricantes y las técnicas de análisis respectivas. Realizar mediciones y registrar las mismas en archivos o bases de datos correspondientes.

Mantener equipos e instalaciones, efectuando operaciones preventivas, los ajustes y correcciones que correspondan, reparando o enviando a reparación el instrumental que lo requiera. Verificar la correcta realización de las reparaciones efectuadas.

Gestionar las metodologías adecuadas para el funcionamiento de los laboratorios o ámbitos de trabajo correspondientes, proveer los insumos y recursos necesarios para el correcto desarrollo de las actividades, implementar y controlar el cumplimiento de normas de seguridad y procedimiento de gestión de la calidad y de los residuos., coordinar el desempeño del personal a cargo, llevar registros de datos y protocolos de análisis, planificar la ejecución de las actividades a su cargo, interactuar con personal de otras áreas de la empresa o Institución en donde se desempeña. Realizar una adecuada gestión de recursos humanos, estableciendo programas de capacitación permanente, mejora continua y evaluación y calificación.

Generar o implementar propuestas de emprendimientos para el desarrollo en actividades innovadoras, que propendan a la creación de empleos sobre la base de actividades de creciente tecnificación.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa:

En el proceso de homologación serán considerados aquellos planes de estudio encuadrados y reconocidos por la legislación vigente, que independientemente del diseño curricular que asuman, contemplarán la presencia de los campos de formación general, científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

El campo de formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social.

El campo de la formación científico-tecnológico otorga sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional en cuestión.

El campo de la formación técnica específica aborda los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación científico-tecnológica.

El campo de formación de la práctica profesionalizante posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos descriptos, y garantiza la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo.

De la totalidad de la trayectoria formativa del técnico y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral del técnico.

### 3.1. Formación General

Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación científico-tecnológica

Del conjunto de contenidos de las áreas temáticas mencionadas son de particular interés los que se describen a continuación.

Las áreas relacionadas con la formación científico-tecnológica son:

**Provenientes del campo de la matemática:** Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos. Datos estadísticos: recolección, clasificación, análisis e interpretación, frecuencia, medidas de posición y dispersión. Parámetros estadísticos y estimadores, correlación entre variables. Distribuciones de variable continua: La distribución normal en el estudio de distribuciones de poblaciones de datos.

**Provenientes del campo de la física:** Metrología. Sistemas de unidades: SI – SIMELA. Mecánica: Estática, cinemática y dinámica: Momento de inercia. Óptica. Magnetismo y electromagnetismo. Calorimetría y termometría. Electricidad, electrotecnia. Estado de sollicitaciones simples y compuestas. Rendimiento de las transformaciones. Fuentes y Generación de Energías. Rozamiento. Número de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Elementos de cálculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias.

**Provenientes del campo de la Química:** Elementos químicos más importantes de la Tabla Periódica. Propiedades de los distintos grupos de elementos. Funciones inorgánicas, nomenclatura y formúleo. Disociación iónica de los compuestos inorgánicos. Reacciones y ecuaciones químicas. Reacciones de neutralización y redox. Estructura atómica, orbitales atómicos. Enlaces y Uniones Químicas Cambios de fases en sustancias puras y en sistemas multicomponentes; Equilibrios de fases: sistemas cristalinos, presión de vapor y temperaturas de cambios de fases, sistemas binarios, leyes de Raoult y Henry, fenómenos de superficie, adsorción en sólidos. Soluciones. Concentración de soluciones: expresiones físicas y químicas de la concentración. Solubilidad. Solvatación de iones. Equilibrio químico en sistemas homogéneos y heterogéneos. Ley de acción de masas. Principio de Le Chatelier. Distintas teorías de ácidos y bases. pH. La química del carbono. Hidrocarburos Alifáticos y Aromáticos. Funciones orgánicas oxigenadas y nitrogenadas Análisis inmediato: aislamiento y purificación de sustancias orgánicas. Análisis elemental cualitativo. Isomería. Entalpía del vapor de agua. Combustión. Normas de bioseguridad en el laboratorio y uso de materiales de seguridad; manejo de nombres, características y usos de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio.

**Provenientes del campo de la biología:** Bioelementos. Los principios inmediatos inorgánicos: El agua y las sales minerales. Los principios inmediatos orgánicos: Los Glúcidos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos. La Célula. Metabolismo: Procesos anabólicos y catabólicos. El ADN. Alteraciones en la información genética. Microorganismos. Generalidades sobre ubicación taxonómica (virus, bacterias, eucariotas) características. Biotecnología. Fragmentación del ADN. Aplicación industrial de microorganismos. Inmunología. Anticuerpos. Sueros y vacunas.

**Provenientes de las operaciones unitarias:** Fundamentos de electrónica para tecnología de control. Transporte de fluidos, manejo de sólidos a granel y embalados. Mezclado de materiales. Reducción y aumento de tamaño, Sedimentación y filtración, Centrifugación, Difusión en líquidos, gases y sistemas intersticiales. Operaciones gas líquido, vapor-líquido, líquido-líquido, y sólido-líquido. Destilación. Rectificación. Calor, generación, transporte e intercambio. Vapor de agua y calderas. Evaporación. Instrumentos de medición, sensores y controladores. Fluidización, humidificación. Resistencia química de los materiales. Primer principio de la termodinámica: Ecuaciones térmicas de estado, Ecuación energética de estado. Procesos termodinámicos fundamentales. Segundo principio: procesos reversibles y entropía, procesos irreversibles. Potenciales termodinámicos y equilibrio. Tercer Principio. Transferencia de energía en forma de calor; Ciclo de Carnot, máquinas térmicas y frigoríficas, Máquinas de combustión interna y externa; ciclos térmicos y frigoríficos. Gráfica, Registro y Control. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

**Provenientes de los fundamentos de los procesos químicos:** Cinética de las reacciones químicas, Orden de reacción, efecto de la temperatura, teorías, sobre velocidad de reacción. Catalizadores. Reactores químicos distintas clasificaciones: geometría, según operaciones, número de fases, Velocidad de reacción. Criterios para el diseño de reactores operados en forma continua, discontinua y Batch.

**Provenientes de la teoría del diseño y de la teoría de sistemas:** Pensamiento sistémico. Su característica. Sistemas. Objetivo, elementos, interrelación y organización. Sistemas abiertos. Entrada, proceso, salida. Variables. Subsistemas. Caja negra. Rango. Homeóstasis. Aplicaciones. Representación. Objetivos de la actividad humana. Transformación de los materiales. Tecnificación. Útiles y artefactos artificiales. Funcionalidad. Similitudes y diferencias. Análisis y síntesis. Modelización y contrastación. Recursos, entorno, contexto externo. Contexto interno de lo artificial. Lo artificial como

conector entre lo interno y lo externo. La ciencia como herramienta de análisis. La tecnología como herramienta de síntesis. Un caso para revisar: Producción de carbonato de sodio mediante el proceso Leblanc y proceso Solvay. Etapas del diseño: definición de objetivos, evaluación de recursos, planificación, análisis económico, anteproyecto, optimización, ejecución y verificación. Sistemas de representación. Representación de símbolos y diagramas de flujo en la industria química. Normas para procesos industriales, laboratorios químicos y biológicos. Maquinarias usadas en procesos químicos.

**Provenientes del Proceso productivo:** Noción de proceso, etapas. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Validación. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte.

**Provenientes de la organización del laboratorio:** Construcción de aparatos de laboratorio, uso de accesorios; Ensayo y manipulación de materiales y reactivos: Propiedades, rótulos, almacenamiento y transporte dentro del laboratorio. Precauciones; armado de equipos para producir gases, realizar separaciones, etc. Conocimiento, uso limpieza y calibración de material volumétrico, conocimiento y uso de balanzas granatarias y de precisión.

**Provenientes de la higiene y seguridad en el trabajo:** Seguridad. Causas de accidentes. Definición de accidente. Acción insegura y condición insegura. Inmediata causa del accidente. Resultado de los accidentes. Costos de los accidentes. Principios básicos de prevención de accidentes, entrenamiento de los operarios y del personal de seguridad. Papel del supervisor en seguridad. Comité de seguridad. Normas de seguridad. Falta de cumplimiento de las normas de seguridad por parte de supervisores y empleados. Colores de máquinas y tuberías. Iluminación adecuada. Seguridad en el laboratorio de química. Almacenamiento y transporte. Rotulado. Precauciones. Simbología. Disposición de las sustancias peligrosas. Elementos de protección personal. Equipos de protección personal. Equipos de protección total del individuo. Empleo correcto. Educación para el uso de elementos de seguridad. Enfermedades profesionales. Higiene industrial. Local de trabajo. Ubicación, orientación, disposición general de los locales de trabajo. Iluminación natural y artificial. Análisis de riesgos del trabajo e higiene en el trabajo, riesgos industriales, accidentes y enfermedades del trabajo; Materiales explosivos, inflamable, combustible, tóxico, corrosivo, cáustico y radioactivo; Fuego, punto de inflamabilidad, punto de ignición, clases de fuego, intoxicaciones aguda y graves; Máquinas y equipos, instalaciones; Riesgos eléctricos, Carga térmica, Construcciones industriales, Recursos humanos de la empresa, Derecho y seguridad, Control de la legalidad, Leyes de riesgos del trabajo, Derechos y obligaciones de las A.R.T., Obligaciones y derechos de los trabajadores.

**Provenientes del campo de la Organización y Gestión de la producción:** Procedimientos de gestión de producción, aplicación; La producción y tipos de decisión: localización, proceso, inventario, trabajo, calidad. Ciclo de producción del nuevo producto, métodos y técnicas de organización de la producción, Técnicas modernas de gestión; Compras, análisis de mercado, Calificación de proveedores; Ventas, mercadeo, estrategias de mercado, marketing estratégico, determinación de la demanda, precios, la organización por franquicia; La estructura organizacional, Niveles jerárquicos; Las funciones financieras, análisis financiero, Los informes contables, La gestión de recursos humanos: la selección y el reclutamiento de personal, Incentivos salariales y no salariales, criterios y métodos de evaluación de desempeño, Políticas de recursos humanos, Relaciones laborales y acción sindical en la empresa. Principios de comercialización, investigación de mercados, Análisis competitivo de la empresa, Canales de distribución, Formulación de proyectos, Selección de alternativas, Ingeniería del proyecto, Evaluación del proyecto, Análisis financiero del emprendimiento, análisis del financiamiento. Organización de la empresa. Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica que están relacionadas con la formación del técnico químico son: La química analítica, la microbiología y bromatología, la química industrial, química orgánica, la química ambiental, tecnología de los materiales y ambientes de trabajo.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspectos referidos a la Química Analítica:**

Soluciones buffer. Constante del producto de solubilidad. Equilibrio de complejos. Análisis químico cualitativo. Reacciones de aniones y cationes. Técnicas de identificación de iones. Error, Muestreo, preparación y disposición de muestras, muestras sólidas, líquidas y gaseosas. Disgregación ácida de

muestras sólidas, Gravimetría, Operaciones unitarias del análisis gravimétrico, determinaciones gravimétricas en muestras de interés; Análisis Volumétrico, calibración de materiales, volumetrías: ácido base, redox, por complejometría, por precipitación Análisis electroquímicos: Potenciometría, Conductimetría, Análisis espectrofotométricos: radiación electromagnética, espectrometría de absorción y emisión, espectrofotómetros, Ley de Lambert y Beer, y espectrofotometría Ultravioleta y Visible. Espectrometría de emisión; determinaciones en muestras de interés; Análisis cromatográfico, Cromatografía en líquidos, HPLC, cromatografías de gases, cromatografía de intercambio catiónico. Gasometría.

#### **Aspectos referidos a la Microbiología y Bromatología:**

Microorganismos: Clasificación. Microscopia. Esterilización y cultivo. Manejo de equipos. Hongos y Bacterias: clasificación, citología, nutrición, reproducción, morfología. Procesos fermentativos. Géneros de interés industrial: usos. Toma de muestras. Medios de cultivo. Técnicas de siembra y aislamiento. Técnicas de coloración. Enzimas. Bromatología: Alimento, alimento adulterado, falsificado y alterado. Legislación del Código Alimentario Argentino y su ampliación con el MERCOSUR. Aditivos y conservantes. Métodos de conservación. Composición, toma de muestras y análisis físicos, químicos y biológicos de productos alimenticios.

#### **Aspectos referidos a la Química Industrial:**

Aguas: Usos, provisión, purificación, potabilización. Plantas industriales: diagramas de bloques, etapas, diagramas de flujos, operaciones y procesos, materias primas, productos intermedios y productos finales. Control de calidad, normas de calidad; Gases industriales, ácidos inorgánicos y álcalis, Soda Solvay, Metalurgia Productos del Silicio y calcáreos, Vidrios, Azufre, Combustibles, Industrias del Petróleo y Petroquímica, Producción de Polímeros, Metalurgia, Siderurgia, Pinturas, Barnices, Industria Fotográfica, Domisanitarios, Explosivos, Adhesivos, Curtiembres, Industria textil, Industria de la Madera, Industria Papelera, Electroquímica Industrial, Grasas, Aceites y Ceras, Aceites Esenciales, Productos Cosméticos, Jabones y Tensoactivos, Colorantes, Productos Farmacéuticos, etc. Industrias fermentativas: obtención de vino, cerveza, sidra, champagne y subproductos, vinagre, ácido tartárico, alcoholes; Industrias de productos frutihortícolas; Industrias de productos cárnicos; Industrias lácteas; Harinas y Farináceos, Envasado alimentario; Control de alimentos; Esterilización de alimentos. Impacto Ambiental.

#### **Aspectos referidos a la Química Orgánica:**

Introducción a las reacciones orgánicas. ( Mecanismo – Clasificación de las reacciones químicas) Reacciones de caracterización de los distintos grupos funcionales. Heterocíclicos. Características. Hidratos de Carbono. Mono, di y polisacáridos. Rotación específica. Mutorrotación. Reacción de caracterización. Uniones glucosídicas. Lípidos, grasas y aceites (saturados e insaturados) jabones y detergentes, ceras. Determinación de acidez libre – Reacción de degradación – Saponificación, Biodegradabilidad. Aminoácidos y proteínas. Aminoácidos esenciales, pKa, PI, reacción con pH, Reacción de caracterización. Péptidos y polipéptidos. Uniones peptídicas. Proteínas, estructuras, funciones: enzimas. Polímeros: naturales, semisintéticos, sintéticos. Estructuras. Reacción de Obtención. Características, propiedades. Colorantes. Teoría de colorantes. Indicadores. Tinción. Mordiente.

#### **Aspectos referidos a la Química Ambiental:**

Naturaleza y alcance de los problemas ambientales; Concepto de ciclos materiales y energéticos, Sistemas naturales. Perturbaciones ambientales; Agua: fuentes, abastecimiento de agua, Análisis, potabilización, contaminación del agua, efluentes líquidos industriales y urbanos, métodos de tratamiento: aeróbicos, anaeróbicos, físicos, y químicos como potabilización. Aire: composición, contaminación y tratamiento, concepto de emisión y de inmisión, métodos de depuración de gases. Suelos: tipos, contaminación, análisis, tratamientos y usos. Generación, tratamiento y destino final de residuos sólidos: industriales, urbanos y peligrosos (nucleares, químicos y patológicos). Legislación actual nacional e internacional.

#### **Aspectos referidos al área de Tecnología de los Materiales:**

Materiales. Tipos. Clasificación según su estructura. Ensayos mecánicos usuales. Tracción. Compresión. Torsión. Flexión. Ensayos de penetración. Termorigidez. Otros tipos de ensayos físicos y tecnológicos. Ensayos químicos: Ensayos a la llama, corrosión, inhibición, termo estabilidad. Propiedades de uso de los materiales tales como: maderas, aceros, no-ferrosos, cementosos, polímeros y aleaciones.

#### **Aspectos referidos a la formación en ambientes de trabajo:**

*Este espacio consta de ejes formativos diferenciados:*

El espacio de las prácticas profesionalizantes, desarrollado en establecimientos que realizan una actividad correspondiente al campo ocupacional del área profesional y el espacio de reflexión que se desarrolla en el establecimiento educativo junto con los docentes y los demás alumnos.

*Los conceptos centrales son:*

Ámbito de aplicación de las prácticas profesionalizantes, información sobre y caracterización de la Institución, información técnica, información sobre estudio de mercado, información técnica de productos y servicios, plan de calidad; Relaciones en el entorno de trabajo, dependencia, equipo del que forma parte, metas, objetivos, funciones, actividades y tareas. Repercusión de la actividad personal en el entorno de trabajo. Comunicación intra y extragrupal; Control de calidad, leyes y reglamentaciones que corresponde aplicar en el proceso productivo y/o de servicios, gestión de documentación específica del ámbito laboral, aplicaciones de instrucciones de calidad en el proceso de elaboración de un producto o diseño de un servicio, Detección de desviaciones de calidad.

#### *3.4. Prácticas profesionalizantes*

La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

#### *3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>1</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

---

<sup>1</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.



MINISTERIO de  
**EDUCACIÓN**  
CIENCIA y TECNOLOGÍA  
PRESIDENCIA de la NACIÓN



**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo XII**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Aerofotogramétrico**



## **Índice**

### Marco de referencia - Aerofotogrametría

1. Identificación del título
  - 1.1. Sector de actividad socio productiva
  - 1.2. Denominación del perfil profesional
  - 1.3. Familia Profesional del Perfil Profesional
  - 1.4. Denominación del título de referencia
  - 1.5. Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. Alcance del Perfil Profesional
  - 2.2. Funciones que ejerce el profesional
  - 2.3. Área ocupacional
  - 2.4. Habilitaciones profesionales
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. Formación general
  - 3.2. Formación científico-tecnológica
  - 3.3. Formación técnica específica
  - 3.4. Prácticas profesionalizantes
  - 3.5. Carga horaria mínima

## Marco de referencia - Aerofotogrametría

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Aeronáutico

1.2. Denominación del perfil profesional: Aerofotogramétrico

1.3. Familia profesional: Aeronáutica

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Aerofotogrametría

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico en Aerofotogrametría está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Realizar los mantenimientos, preventivo y correctivo de instrumental fotográfico, equipamiento aéreo y de sus sistemas electroópticos.”*

*“Asesorar, planificar ejecutar y supervisar procesos de relevamientos fotogramétricos”*

*“Proyectar trabajos fotogramétricos en todas sus aplicaciones”.*

*“Interpretar imágenes obtenidas por medio de sensores remotos”.*

*“Intervenir en levantamientos topográficos e interpretar, manipular y editar documentación cartográfica.”*

*“Obtener imágenes fotográficas”.*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de oficinas técnicas y archivos, de organismos nacionales, provinciales, municipales tales como Vialidad, Agua y Energía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Direcciones de Geodesia y Catastro, Dirección de Tránsito Aéreo de la Fuerza Aérea Argentina, Instituto Geográfico Militar, Centro Argentino de Cartografía, empresas privadas o en forma particular. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Realizar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo del instrumental fotográfico, equipamiento aéreo y de sus sistemas electroópticos.**

El Técnico Aerofotogrametrísta verifica, controla, evalúa, instala los sistemas con los componentes del equipamiento de abordaje, como también los equipos del laboratorio y de fotogrametría, en base a la documentación específica y a las normas básicas de seguridad. Efectúa ensayos en banco de prueba evaluando el funcionamiento, realiza correcciones de cada sistema hasta la puesta en servicio. Evalúa los cambios apropiados según las condiciones de trabajo, realizando una planificación de los riesgos y performances de los materiales en cuestión. Realiza los proyectos de infraestructuras y su posterior ejecución, verificando y controlando que todas las etapas se cumplan de acuerdo a lo planificado; como así mismo su posterior conservación. Confecciona trámites pertinentes a la adquisición de materiales en el mercado local, nacional o de importación.

#### **Asesorar, planificar ejecutar y supervisar procesos de relevamientos fotogramétricos**

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 178/02

El Técnico Aerofotogrametrista está capacitado para la ejecución, control de calidad e inspección fotogramétrica. Su dinámica profesional le permite establecer las características técnicas del proceso, como así también interpretar sus objetivos y funciones. El técnico opera equipos fotogramétricos y controla los distintos pasos para su funcionamiento.

**Proyectar, dirigir, ejecutar y supervisar trabajos fotogramétricos en todas sus aplicaciones.**

En este rol y función el técnico asesora, dirige y ejecuta el proyecto fotogramétrico, de acuerdo a las competencias desarrolladas, siendo parte de un grupo de trabajo, generalmente en un gabinete de diseño u oficina técnica, actuando interdisciplinariamente y aportando al grupo sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos, con el fin de obtener el producto que se desea desarrollar. En esta área el técnico estudia el requerimiento e investiga las necesidades del mercado, establece los objetivos del proyecto, define las especificaciones del proyecto aerofotogramétrico y planifica el trabajo en base a las etapas del anteproyecto. En un segundo momento desarrolla las etapas previamente determinadas e interviene en la realización del bosquejo; prueba, ajusta y modifica el mismo y confecciona la documentación técnica. Deriva sus resultados a quien le asiste en todas las cuestiones que lo exceden y lo supervisa, o siendo él quien efectúe la toma de decisiones finales. El técnico en este área, también interpreta diferentes herramientas y especificaciones técnicas planteadas desde diversas ramas de las Ciencias de la Tierra

**Asesorar, planificar, ejecutar y supervisar levantamientos topográficos e interpretar, manipular y editar documentación cartográfica**

En esta función el técnico planifica, ejecuta y supervisa tareas de apoyo topográfico como así también organiza, manipula, interpreta y edita documentación cartográfica como planos, cartas, mapas, planchetas, etc, formando parte de un grupo de trabajo en campaña, gabinete u oficina técnica, actuando interdisciplinariamente y aportando sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos con el fin de obtener el producto que se desea brindar. En esta área el técnico estudia el requerimiento, investiga las necesidades del mercado, establece los objetivos del proyecto a desarrollar, define las especificaciones técnicas y metodológicas a emplear. Planifica el proyecto por etapas, ejecutando y supervisando cada una de estas en campaña y su posterior editado en gabinete.

**Participar en la elaboración de los procedimientos y las tareas para vuelos fotogramétricos.**

En esta función el técnico planifica, proyecta y calcula los vuelos aerofotográficos, formando parte de un grupo de trabajo, observando en base a la cartografía existente la competencia mas efectiva para el relevamiento, de acuerdo a las características del terreno. Actuando interdisciplinariamente y aportando sus conocimientos técnicos, con el fin de obtener el mejor producto final..

**Realizar y controlar procesos de lectura e interpretación de imágenes obtenidas por medio de sensores remotos.**

En este rol y función el técnico desarrolla tareas afines con la teledetección, procesamientos, interpretación y explotación de los datos suministrados por los sensores a bordo de las diferentes plataformas espaciales. La observación, evaluación y seguimiento de los recursos naturales renovables y no renovables, le permiten producir cambios, decidir desarrollos regionales, accionar estrategias, iniciar explotaciones y prospecciones. Se desempeña asesorando en la mayoría de las problemáticas en que los sensores remotos son aplicables como por ejemplo, agricultura, forestación, usos de la tierra, hidrografía, zonas costeras, medio ambiente.

**Asesorar, dirigir, ejecutar y supervisar la obtención de imágenes fotográficas sociales y artísticas.**

El técnico está en condiciones de realizar los diferentes procesos de obtención de imágenes en la transformación de materiales en los laboratorios fotográficos, con las competencias y funciones de un profesional idóneo en técnicas modernas, con capacidad de operación en equipos de procesado continuo y/o automáticos de última generación. El Técnico cuenta con la capacidad de efectuar la programación y controles a estos sistemas de procesadoras en un nivel de alta calidad y óptimos resultados, controlando su funcionamiento para la obtención del mejor rendimiento de los mismos.

*2.3. Área Ocupacional*

La innovación tecnológica y el constante crecimiento y expansión de las áreas de población dan origen a la necesidad de contar con productos rápidos y sofisticados para la evaluación de controles catastrales e impositivos, planeamiento urbano, recursos naturales, impacto ambiental, estudios hidrográficos, planificación de caminos, rutas, puentes, gasoductos y productos cartográficos en general a partir de fotografías aérea; siendo las técnicas aerofotogramétricas las más adecuadas para

la resolución de este tipo de situaciones que abren al técnico un amplio campo de empleabilidad. Para insertarse en él deberá interactuar calificadamente con profesionales de las ciencias afines y desarrollar fuertes capacidades de adaptación a los cambios tecnológicos afianzando la capacidad de aprender a aprender.

En este escenario, las capacidades que el técnico desarrolla le permiten desempeñarse competentemente en las siguientes áreas ocupacionales:

Organismos del estado (Fuerza Aérea, Ejército Argentino, Armada Argentina, Prefectura Naval, Instituto Geográfico Militar, Centro Argentino de Cartografía,...)

Empresas privadas destinadas al relevamiento y la explotación de los recursos naturales y el replanteo de la cartografía urbana y rural, para la actualización impositiva.

Empresas agropecuarias, agroaplicadoras, de relevamiento aerofotogramétrico satelital, laboratorio de fotografías social, artística y deportiva.

Organismos oficiales, nacionales, provinciales, municipales, tales como Vialidad, Obras Sanitarias, Dirección de Catastro y Geodesia, Planeamiento Urbano, Estadística y Censo, Agricultura y Ganadería, Secretaría de Medio Ambiente, INTA.

Su formación de base amplia le permitirá desarrollar la capacidad de movilidad interna (distintos sectores) y externa (distintos tipos de empresas). Podrá así actuar en las diversas tareas como: planificación, ejecución, supervisión, comercialización de instrumental y materiales, y asesoramiento técnico.

Asimismo podrá desempeñarse, en instituciones privadas o gubernamentales destinadas a la investigación científica de las Ciencias de la Tierra. También estará preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a sus competencias.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades:

Herramientas para diseño gráfico manual e informático. Equipamiento para diseño y proyecto por computadora: Hard: Computadoras; impresora, plotter, Soft: (CAD). Manuales de normas y especificaciones técnicas nacionales e internacionales. Textos e instrumental de la topografía, cartografía y geodesia convencional y las modernas técnicas de posicionamiento satelital y los programas de CAD para cartografía. Bibliografía, manuales con especificaciones técnicas del equipamiento a utilizar. Sistemas informáticos, programas específicos. Técnicas aerofotogramétricas.

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales*

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

- Realizar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo del instrumental fotográfico, equipamiento aéreo y de sus sistemas electroópticos.
- Asesorar, planificar ejecutar y supervisar procesos de relevamientos fotogramétricos
- Proyectar, dirigir, ejecutar y supervisar trabajos fotogramétricos en todas sus aplicaciones.
- Asesorar, planificar, ejecutar y supervisar levantamientos topográficos e interpretar, manipular y editar documentación cartográfica
- Participar en la elaboración de los procedimientos y las tareas para vuelos fotogramétricos.
- Realizar y controlar procesos de lectura e interpretación de imágenes obtenidas por medio de sensores remotos.
- Asesorar, dirigir, ejecutar y supervisar la obtención de imágenes fotográficas sociales y artísticas.

Dentro de las mismas el ejercicio profesional estará, en los casos en que corresponda, regulado por la autoridad aeronáutica competente o autoridad de aplicación.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa:

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación científico-tecnológica

*Provenientes del campo de la matemática* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

*Provenientes del campo de la física* Medición y error. Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica. Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos. Principios de automatización. Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos y fotográficos. Fuentes de energía convencionales. Petróleo y gas. Generación de energía, energías alternativas. Usos de la energía. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de solicitaciones simples. Estado de solicitaciones compuestas. Rozamientos. Flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Cinemática. Óptica geométrica. Leyes fundamentales. Reflexión y refracción. Índice de refracción. Angulo limite. Reflexión total. Espejo plano. Intensidad reflejada y transmitida. Elevación aparente. Lámina de caras paralelas. Prismas. Espejos esféricos. Aproximación a usar. Fórmula de Descartes. Ábaco cartesiano. Fórmula de Newton. Fórmula de Gauss. Aumentos. Construcciones gráficas. Diópticos esféricos. Aplicación de las fórmulas de Descartes, Gauss y Newton. Ábacos. Aumentos. Construcciones gráficas. Lentes. Lentes delgadas. Fórmulas, construcciones gráficas. Ábacos. Aumentos. Planos principales. Puntos cardinales. Sistemas óptico centrados. Aberraciones de la lentes delgadas. Instrumentos ópticos. Lupa. Microscopio. Telescopio. Aumentos. El ojo como instrumento óptico. Correcciones. Teoría ondulatoria. Principio de superposición, representaciones. Fase. Coherencia. Interferencia. Láminas delgadas. Cuñas. Espejo doble de Fresnel. Biprisma de Fresnel. Película antireflectante. Anillos de Newton. Interferómetro de Michelson. Difracción. Difracción de Fraunhofer por una y dos ranuras. Cálculo de las intensidades de las franjas. Red de difracción. Intensidad. Poder separador. Zonas de Fresnel. Intensidad. Polarización. Concepto. Luz polarizada lineal, circular y elípticamente. Polarización por reflexión y por refracción. Ley de Brewster. Planos de polarización. Doble refracción. Prisma de Nicoll. Láminas media y cuarto de onda. Compensador de Babinet. Análisis de la luz polarizada. Actividad óptica. Polarímetros.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades.

Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

*Provenientes del campo de la tecnología.* Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

*Proceso productivo:* Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte. Teoría de sistemas. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. El proyecto electrónico. Computadoras. Implementación de procedimientos de control en lenguajes de alto nivel. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en Aerofotogrametría, son las que están relacionadas con las problemáticas de las técnicas audiovisuales, fotografía social y artística, fotografía digital, fotografía aérea, materiales y equipos, lectura y análisis de imágenes aéreas, Geomática, sensores remotos, tecnología del control fotogramétrico, proyecto tecnológico aerofotogramétrico, fotogrametría aplicada, procesos de graficación y ejecución cartográfica, planificación, cartografía rural y urbana, tecnología de los relevamientos topográficos, y Geodesia satelital.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido fotogrametría.**

En la fotogrametría se desarrollan capacidades profesionales a través de actividades formativas que tratan contenidos específicos en entornos formativos determinados, para la creación y confección de diversos trabajos aerofotogramétricos, la aplicación y uso de nuevas tecnologías fotogramétricas.

#### **Aspecto formativo referido a fotografía.**

La fotografía implica técnicas de supervisiones y sistemas electroópticos. El mantenimiento y reparación de elementos de los sistemas se realizan con una planificación, ejecución, ensayo y hasta la puesta en servicio de cada unidad. En este aspecto se consideran los contenidos relativos a todas las etapas para la obtención de imágenes con las técnicas que requiere cada caso. Métodos, equipos y destreza personal cumple con los alcances planificados. Transformación de imágenes de un sistema a otro. Obtención de fuentes de información para diferentes organismos. Desarrollo de vuelos específicos con materiales correspondiente a la especialidad. Material y equipamiento de última generación. Análisis, interpretación y evaluación de imágenes con sistemas vinculados con la agricultura, medio ambiente, agrimensura, arquitectura y toda planificación y/o proyecto urbanístico con estudio de probabilidades de desarrollo. La

elaboración de los productos, la supervisión de materiales y obras, el mantenimiento de los equipos, periféricos, instrumental, accesorios y la explotación de datos e información extraída.

#### **Aspecto formativo referido a tecnología y ciencias de la Tierra.**

En el aspecto formativo se aborda tecnología y procesos de ciencias de la tierra se desarrollan capacidades profesionales que tratan contenidos específicos en entornos formativos determinados para la organización, planificación, ejecución y supervisión de relevamientos topocartográficos. Desarrollo y generación de procedimientos de la investigación, explotación y aplicación de las ciencias tales como la topografía cartografía y geodesia. Uso de instrumental topográfico y geodésico. Manejo de documentación cartográfica aplicados al apoyo de las ciencias de la tierra. Procesos de graficación y ejecución cartográfica, planificación, cartografía rural y urbana, tecnología de los relevamientos topográficos, y Geodesia satelital.

#### *3.4. Prácticas profesionalizantes*

Tienen carácter de integradoras de la Formación Técnico Profesional y permiten la puesta en juego de las capacidades en situaciones reales de trabajo o muy próximas a ellas, garantizando al futuro profesional un piso mínimo de autonomía, responsabilidad y calidad en su actuación en los procesos socio-productivos.

Asimismo permiten al estudiante reconocer en distintos puestos trabajo, las relaciones jerárquicas y funcionales que se establecen con sus pares y superiores, los procesos de gestión involucrados y la incorporación de hábitos y costumbres de trabajo individual y en equipo.

Permiten aproximar a los cambios tecnológicos, de organización y de gestión del trabajo y favorecen la organización de proyectos y el desarrollo de prácticas productivas con criterios de responsabilidad social en la formación técnico profesional, generando capacidades emprendedoras y solidarias en los alumnos, en consonancia con el desarrollo curricular de la propuesta educativa.

Estos contenidos pueden asumir diferentes formatos que aseguren la aproximación efectiva a situaciones reales de trabajo tales como proyectos productivos; microemprendimientos; actividades de apoyo demandadas por la comunidad; diseño de proyectos para la región; pasantías; alternancias; talleres; etc.

#### *3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>2</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

---

<sup>2</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

o



**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo XI**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Aviónico**

## **Índice**

### Marco de referencia – Aviónica

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Aviónica

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Aeronáutica.

1.2. Denominación del perfil profesional: Aviónico.

1.3. Familia profesional: Aeronáutica.

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico Aviónico.

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico Aviónico está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social<sup>2</sup> al:

*“Proyectar, diseñar y calcular sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Mantener y operar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Ensayar y evaluar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.”*

*“Asesorar, seleccionar, y comercializar sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.”*

*“Generar y/o participar de emprendimientos.”*

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Proyectar, diseñar y calcular sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico proyecta, diseña y calcula -de acuerdo a las competencias desarrolladas- formando parte de un grupo de trabajo y aportando al grupo sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos.

*Concebir los parámetros de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital.*

Las actividades profesionales de esta subfunción consisten en recibir e interpretar el requerimiento del proyecto, así como analizarlo y planificar la investigación preliminar con las otras áreas y organismos que intervienen en el proyecto, estableciendo los objetivos definitivos del proyecto. Selecciona, además los encapsulados de los componentes, define las especificaciones de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital a proyectar. Proyecta en forma lógica la disposición física de los bloques funcionales y elabora los criterios de

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 163/01

<sup>2</sup> Para ejercer su profesión, en el sector aeronáutico, debe estar matriculado en el Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial y además tener el registro de la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad, y para ejecutar tareas debe poseer licencia otorgada por la autoridad aeronáutica y certificado de aptitud psicofisiológica.

diseño que faciliten los ensayos y pruebas, ajustes y mantenimiento correctivo del producto proyectado.

*Determinar las etapas del anteproyecto.*

En esta etapa, se define la secuencia del trabajo de anteproyecto y los recursos necesarios, y se planifica el trabajo, desarrollando un sistema de control de gestión del anteproyecto. Específicamente, diseña programas para productos electrónicos con lógica discreta microprocesadores y/o microcontroladores, selecciona el lenguaje de programación de alto y/o bajo nivel para el computador anfitrión y selecciona la técnica de programación. Codifica además los algoritmos de la solución adoptada especificando la documentación de los programas.

*Desarrollar las etapas previamente determinadas.*

El técnico colabora, en recopilar y ordenar la información, definir el diseño, efectuar diseños preliminares con distintas configuraciones, evaluar con las otras áreas y con potenciales usuarios las distintas alternativas, configura los equipos informáticos utilizados para el diseño de plaquetas. Iniciar el anteproyecto sobre una configuración definitiva, seleccionando las normas estándar de diseño. Asimismo, colabora y gestiona la construcción de “Mock ups”, simulaciones computadas y otros elementos para la corroboración de las hipótesis de diseño. Instala y configura los programas de edición de esquemas y de diseño de placas de circuito impreso, efectúa el cálculo de los componentes y define sus características. Realiza el trazado de las pistas, manual y/o automáticamente en el programa utilitario de CAD. Efectúa el análisis de los efectos eléctricos, electromagnéticos, carga (esfuerzos) a los cuales se verá afectado y afectará a los demás elementos con los que tenga interrelación de todo tipo. Detalla los componentes que configuran los esquemas circuitales de la aplicación para imprimirlos serigráficamente en la placa. Dibuja los esquemas eléctricos para la serigrafía. Gestiona el programa de ensayos. Efectúa el estudio y simulación de comportamiento funcional dinámico y los cálculos de performance. Realiza el diseño de detalle del sistema, dispositivo y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital. Realiza las fotos del circuito impreso y la plaqueta. Presenta planos y documentación a las autoridades encargadas de la certificación. Confecciona planos generales y de detalle y recoge la documentación técnica para la industrialización.

*Construir el prototipo.*

En esta etapa, realiza la presentación del proyecto del sistema, dispositivo y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital en la aeronave y fuera de ella, planifica la construcción estableciendo los recursos necesarios, selecciona los materiales y la tecnología que se debe aplicar en función de la complejidad de la aplicación, de los medios disponibles y de los procedimientos internos. Realiza además, las modificaciones finales de los circuitos necesarias para su optimización y diseñar los métodos para la construcción de las herramientas especiales y gestionar su construcción. Procura los materiales necesarios para la construcción del prototipo y arma el prototipo. Ubica los componentes en el circuito impreso, monta en la plaqueta los componentes electrónicos, efectúa los cableados e interconexiónados del prototipo. Establece finalmente normas, especificaciones y ensayos para el control de calidad de materiales a utilizar en la construcción, realiza pruebas funcionales y efectúa auditorías de los trabajos efectuados por terceros.

*Probar, ajustar y modificar el prototipo.*

Establece el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y especifica las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir. Determinar el número de ensayos para lograr que la relación calidad-fiabilidad-costo sea la adecuada. Realiza la documentación técnica necesaria para el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y los lleva a cabo, y luego ajusta y modificar el prototipo.

*Confeccionar la documentación técnica.*

En esta etapa, el técnico participa en la elaboración de la documentación técnica necesaria en todas las etapas de desarrollo del prototipo, estableciendo recomendaciones de mantenimiento preventivo, y de mantenimiento en general y archiva la documentación técnica.

**Instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico está capacitado instalar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, y comunicaciones, en base a la documentación técnica específica y en función de las necesidades de mantenimiento. Asimismo está capacitado para efectuar la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y montaje, determinar su estado y derivar a la sección o departamento que corresponda; y de registrar la tarea durante todo el proceso según normas y procedimientos propios de su campo.

El técnico produce además la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital y telecomunicaciones, realizando el chequeo operativo y la puesta en servicio de todos los ítems relacionados; confecciona los registros y formularios y ejerce la responsabilidad sobre los mismos.

*Establecer los parámetros de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, electricidad y comunicaciones a instalar en la aeronave.*

El técnico aviónico recibe e interpreta el requerimiento de la instalación a realizar especificada en el proyecto, analiza el requerimiento y planificar las tareas preliminares con las otras áreas y organismos intervinientes en el proyecto y establecer los objetivos definitivos del proyecto. Gestiona además el programa de ensayos.

*Desarrollar las etapas previamente determinadas.*

Recopila y ordena la información, definiendo el proceso de trabajo. Evalúa con las otras áreas el progreso del proyecto y gestiona el programa de ensayos.

*Puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional, de electricidad, comunicaciones e instrumenta, instalados.*

En esta subfunción, el técnico aviónico obtiene e interpreta la información relacionada con el estado de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental instalados en la aeronave. Realiza el chequeo operativo de todos los ítems relacionados con la puesta en servicio, confeccionando los registros y formularios requeridos. Ejerce la responsabilidad de la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental de la aeronave.

*Montar e Instalar componentes y equipos de aviónica, de electrónica convencional, de electricidad.*

Realiza el montaje y la instalación de placas con sensores, transductores, y transmisores de parámetros fisicoquímicos, construye y monta sistemas automáticos de control electrónico de iluminación, temperatura, velocidad, humedad, presión. Instalar sistemas y circuitos de control de potencia. Realiza el montaje de fuentes de energía. Dispone, monta y articula equipos con servomecanismos. Monta y arma enlaces y empalmes optoelectrónicos.

*Montar e instalar equipos de soporte para comunicaciones.*

Ubica y conecta los equipos. Selecciona el sitio apropiado para la instalación de las antenas. Monta e instala la torre en el aeropuerto o lugar de enlace. Monta las antenas en la torre y prevé alternativas de sujeción. Provee a la instalación de la puesta a tierra. Monta equipos de multiplexado, y conmutadores, instala los amplificadores de transmisión / recepción. Realiza y verifica la configuración inicial del equipamiento. Instalar aparatos de video y audio.

*Montar e instalar equipos de Instrumentación Aviónica, electrónica compleja, simuladores, bancos de ensayo, y electromedicina espacial.*

En esta subfunción, el técnico emplaza y conecta los equipos y aparatos auxiliares. Contrasta el funcionamiento inicial con el especificado en la documentación técnica y elabora la documentación técnica final de la instalación.

*Montar e instalar equipos de soporte para comunicaciones.*

Realiza la ubicación y conexión de los equipos, monta equipos de multiplexado, y conmutadores e instala aparatos de video y audio.

**Mantener y operar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

El técnico aviónico manifiesta competencias sobre el mantenimiento y técnicas operativas en relación con la operación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, al coordinar y ejecutar tareas de mantenimiento de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica analógica y digital, de electricidad, telecomunicaciones e instrumental al usar herramientas comunes y especiales, máquinas e instrumentos implicados en el trabajo de mantenimiento; realizar acciones de planificación, control y evaluación de las tareas de mantenimiento; al llevar a cabo tareas de preservación y almacenamiento dentro de las normas establecidas al respecto.

Produce además la puesta en servicio de los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital y telecomunicaciones, realizando el chequeo operativo y la puesta en servicio de todos los ítems relacionados; confecciona los registros y formularios y ejerce la responsabilidad sobre los mismos.

*Planificar y ejecutar el mantenimiento de sistemas, equipos, componentes y equipos de aviónica, electrónica convencional, electricidad, comunicaciones, instrumental, y/o partes aeronáuticas referidas a su especialidad.*

Busca y obtiene información, definiendo las actividades. Selecciona el herramental, utillaje y equipamiento necesario para efectuar la operación y el mantenimiento y participa efectuando el mantenimiento y la operación. Efectúa la evaluación primaria de la operación y el mantenimiento de los sistemas, componentes, equipos y partes, confecciona la documentación técnica específica, respetando en todo momento las normas básicas de seguridad.

*Montar y desmontar sistemas, equipos, componentes y partes de aviónica, comunicaciones, instrumental, electrónica convencional, electricidad y/o partes aeronáuticas referidas a su especialidad.*

Las actividades profesionales del técnico son obtener la información relacionada al montaje y desmontaje, interpretar la documentación técnica y gestionar la actividad específica. Efectuar el montaje y desmontaje, la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y del montaje y derivar o dar de baja el sistema, equipo o parte a la Sección o Departamento que corresponda, en el caso de desmontaje. Finalmente registra la tarea.

*Mantener y realizar diagnósticos de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.*

En esta subfunción, realiza el mantenimiento de sistemas eléctricos, de instrumentación y de componentes eléctricos / electrónicos de otros sistemas de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización de los servicios y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos. Realiza también el diagnóstico de averías, mediante la localización e identificación de fallas y las causas que las provocan, en los sistemas eléctricos y de instrumentación de las aeronaves, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Instalar centros y puntos de distribución eléctrica, así como los cableados y sus conexiones y terminales, ajustándose a especificaciones técnicas y de normativa. Colabora con el responsable del mantenimiento de aeronaves en el mantenimiento básico (desmontaje, montaje y sustitución) y servicios en la línea de los sistemas mecánicos de la aeronave, hasta su nivel de competencia y según procedimientos establecidos.

*Mantener y diagnosticar en taller sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.*

Mantiene en el taller los equipos, subconjuntos y elementos eléctricos que constituyen los sistemas de generación y transformación de energía eléctrica, según procedimientos establecidos, así como equipos eléctricos y electrónicos de medida y control de magnitudes mecánicas, eléctricas, y dispositivos de indicación o presentación electrónica, según procedimientos establecidos, equipos eléctricos y electrónicos utilizados en distintos sistemas de la aeronave, según procedimientos establecidos. Instala y mantiene en perfecto estado de funcionamiento equipos de confort interior de las aeronaves (heladeras, calentadores de líquidos, hornos, cocinas, audio, video...), según especificaciones técnicas y de normativa. Realiza también el montaje y puesta en funcionamiento de bancos eléctricos, electromecánicos o electrónicos, para prueba de sistemas o componentes, utilizando planos e instrucciones de diseño, diagnosticando averías de funcionamiento mediante la localización e identificación de fallas, y las causas que las provocan, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Efectúa reparaciones, ajustes y calibraciones de

bancos de prueba de sistemas y componentes de las aeronaves, según especificaciones de manuales de mantenimiento y mediante procedimientos establecidos.

*Mantener las instalaciones, subconjuntos, componentes y elementos de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves, de los sistemas de ayuda en tierra, y de los sistemas de vuelo automático.*

En esta subfunción, realiza el mantenimiento de los sistemas de comunicación y navegación de las aeronaves y de los sistemas de ayuda en tierra, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, mediante la realización y controles propios de este mantenimiento, según procedimientos establecidos, así como el de los sistemas de vuelo automático de las aeronaves, bien sea programado o como consecuencia de alguna avería, según procedimientos establecidos. Realiza el diagnóstico de averías, mediante la identificación y localización de fallas, y las causas que los provocan en los sistemas de comunicaciones y de navegación de las aeronaves y de los sistemas en tierra, siguiendo especificaciones de manuales de mantenimiento, y utilizando los equipos de prueba y medios necesarios, en condiciones de seguridad. Mantiene además en el taller equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicaciones y navegación y vuelo automático de las aeronaves, según procedimientos establecidos, así como los equipos, subconjuntos y elementos de los sistemas de comunicación y de navegación de las estaciones de tierra para ayuda y control de la navegación aérea, según procedimientos establecidos.

**Ensayar y evaluar sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones.**

Instala los componentes, equipos o partes en el banco de ensayo o en la aeronave; efectúa el ensayo, releva los datos y evalúa el funcionamiento, analizando sus performances, teniendo en cuenta las normas y procedimientos básicos de seguridad.

*Realizar el ensayo general de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, electrónica convencional y comunicaciones y luego evaluarlos.*

Las actividades profesionales del técnico son obtener e interpretar la información relacionada con el ensayo, teniendo en cuenta en sus actividades específicas las normas de seguridad. Seleccionar el instrumental y equipos para la instalación y el ensayo. Instalar el componente, equipo o parte en el banco de ensayo o en la aeronave. Instalar y/o aplicar el equipo de ensayo y/o elemento en la aeronave. Efectuar el ensayo y el relevamiento de datos. Evaluar el funcionamiento analizando la performance. Confeccionar la documentación técnica asociada al ensayo. Registrar y comunicar los resultados y novedades surgidos durante la realización de los ensayos.

*Determinar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente al dispositivo o componente de aviónica, electrónica convencional o comunicaciones.*

Determina el número de ensayos para lograr que la relación calidad-fiabilidad-costo sea la adecuada y realiza las pruebas y ensayos de fiabilidad. Especifica las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir, así como los instrumentos de mediciones y equipos de prueba y el proceso de mediciones con la suficiente precisión. Elabora y archiva la documentación técnica necesaria.

**Asesorar, seleccionar, y comercializar sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.**

Las competencias del técnico aviónico le permiten establecer las características técnicas de la compra, interpretar los objetivos y funciones del equipamiento a abastecer / suministrar de su especialidad.

*Asesorar, seleccionar, y abastecer.*

El técnico aviónico debe interpretar las demandas de clientes, de los distintos sectores de planta de fábrica, de empresa/s de comercialización, y las normas y procedimientos para el abastecimiento / comercialización. Planificar, coordinar y controlar las actividades propias y controlar el proceso de selección / adquisición y asesoramiento / comercialización. Registrar e Informar a las áreas interesadas.

*Gestionar la logística dentro de la industria de la aeronáutica.*

Organiza y controla los suministros. Asigna espacios de almacenamiento dentro del plan ("lay-out") operativo de planta organizando y controlando el almacenaje y expedición de los suministros. Organiza y controla el transporte de materias primas y/o productos terminados interactuando e intercambiando información con personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta. Analiza la información recibida y evalúa su incidencia sobre planes y programas de producción y suministros en curso.

*Participar en el desarrollo de proveedores de materias primas e insumos o en la comercialización de productos.*

Las actividades profesionales del técnico son colaborar en el análisis de las posibilidades de proveedores para suministrar los materiales requeridos, asistir en las posibilidades de modificación de procesos, en las especificaciones de materias primas o insumos así como en el análisis de eventuales modificaciones en el equipamiento derivadas de cambios en especificaciones de materiales. Efectuar inspecciones a las instalaciones de proveedores para verificación de sus capacidades de provisión en cantidad, oportunidad y calidad de los materiales requeridos, verificando la eventual certificación por normas de calidad (ISO 9000, o similares) por parte de los proveedores. Asistir al Sector Ventas en la comercialización de productos, en relación a sus especificaciones, necesidades del cliente y eventuales adaptaciones en materiales o procesos para responder a las necesidades. Evaluar costos / beneficios para el cliente o la empresa de la adopción de especificaciones modificadas de productos.

#### **Generar y/o participar de emprendimientos.**

El técnico aviónica dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico-económica, implementar y gestionar el emprendimiento; así como requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales específicos.

*Identificar el emprendimiento.*

Identificar y dimensionar la demanda. Calificar y clasificar las necesidades que satisface el producto o servicio objeto del negocio. Definir las especificaciones del producto o alcance de prestación de servicios. Definir el ciclo de producción y recursos necesarios. Definir las tareas relacionadas con la actividad comercial. Definir las tareas administrativas, contables, financieras e impositivas.

*Evaluar la factibilidad técnico-económica del emprendimiento.*

Define el sistema de costos y las tareas para contabilizarlos. Determina los costos industriales del proyecto. Define el plan y el presupuesto de ventas, producción y finanzas. Estudia proyectos técnica y económicamente para determinar su rentabilidad y tomar decisiones.

*Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

Gestiona la documentación para constituir una microempresa. Adquiere los equipos, las instalaciones, el instrumental instrumental necesario para llevar a cabo el emprendimiento. Instala equipos y elementos auxiliares y poner en marcha el emprendimiento.

*Gestionar el emprendimiento.*

El técnico aviónica debe gestionar la venta de productos o servicios. Negociar con proveedores, clientes y organismos. Realizar los registros contables e impositivos. Realizar funciones financieras, cobranzas y pagos. Tomar decisiones, planificar, proyectar cuadro de resultados a futuro, organizar, ejecutar, controlar y reformular el negocio para asegurar la mejor rentabilidad.

### **2.3. Área Ocupacional**

Las capacidades que se requieren del Técnico Aviónica<sup>3</sup> para el desarrollo de sus funciones profesionales resultan en un "saber hacer" que le permiten asumir una responsabilidad integral del proceso en el que interviene e interactuar en un ambiente interdisciplinario.

---

<sup>3</sup> Aviónica, genérico que involucra en este documento, sistemas electrónicos de soporte para el control de vuelo, sistemas electrónicos de comunicaciones aeronáuticas, sistemas electrónicos de navegación, sistemas de radar, sistemas computarizados, sistemas de control de vuelo, sistemas electrónicos de seguridad, sistemas electrónicos de planta de poder, sistemas electrónicos de entretenimiento (multimediales), sistemas eléctricos, instrumentación y control, sistema de luces, generación y distribución de potencia eléctrica, e instrumental.



El técnico se desempeña en los ámbitos de: oficina técnica, mantenimiento, taller, laboratorios, planeamiento e ingeniería, operaciones, certificaciones, inspecciones, arbitrajes, tasación, comercialización, consultoría, representación técnica y aseguramiento de la calidad, actuando en relación de dependencia o en forma independiente en distintas fases de los procesos productivos de la industria, en empresas de servicios y en infraestructura aeronáutica.

Asimismo estará preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a sus competencias.

En su quehacer, interpreta las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos jerárquicos correspondientes, gestiona sus actividades específicas como las de grupos que pueda tener a su cargo, realiza y controla la totalidad de las actividades que le son requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, calidad, productividad y costos, que impactan en las personas, equipos y medio ambiente.

Según los alcances y condiciones de su ejercicio profesional, desarrolla la capacidad de movilidad interna (entre distintos sectores de una organización) y externa (entre distintos tipos de empresa y/o sector de actividad). Podrá así actuar en los departamentos de: abastecimiento, logística, compra y venta, cumpliendo tareas de identificación y ubicación de repuestos y herramientas, actualización de *stock* mínimo, comercialización de equipos y partes aeronáuticas, asesoramiento técnico en la venta y posventa respectivamente.

### 2.3. *Habilitaciones profesionales*

Las habilitaciones profesionales surgen como aquel conjunto complejo de funciones profesionales que reflejan actividades que pudieren poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes.

De acuerdo con el desarrollo del perfil técnico y de las funciones y capacidades profesionales desarrolladas en la base curricular correspondiente, para el Técnico Aviónico se han establecido las siguientes habilitaciones:

## 3. En relación con la Trayectoria Formativa

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel medio, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

### 3.1. *Formación general*

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel medio, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. *Formación científico-tecnológica*

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación científico-tecnológica de la trayectoria formativa de este técnico son:

**Fundamentos de matemática:** Números y Funciones. Números complejos. Polinomios en una variable. Vectores y matrices. Solución de sistemas lineales. Funciones. Límite y continuidad. Derivada. Integral.

---

*Aviónica de a bordo:* expresión que designa todo dispositivo electrónico (y a su parte eléctrica) utilizado a bordo de las aeronaves, incluyendo las instalaciones de radio, los mandos de vuelo automáticos y los sistemas de instrumento y navegación.

Ecuaciones e inequaciones. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Probabilidad y estadística. Geometría de los cuerpos. Proyecciones.

**Sistemas de representación:** Manejo de útiles en el lenguaje gráfico. Dibujo geométrico. Formas, vistas y aplicación de líneas y escalas normalizadas. Simbología técnica. Geometría descriptiva. Proyecciones. Normalización: formatos, recuadros, rótulos, caligrafía normalizada, escalas, acotaciones y cortes; normas IRAM. Signos de trabajo, mecanizado y tolerancia. Interpretación y ejecución de planos. Representación asistida y sistemas C.A.D.

**Elementos de Química:** Elementos. Clasificación y tabla periódica. Compuestos binarios, ternarios y cuaternarios. Número de oxidación. Formuleo y Nomenclatura. Ecuaciones químicas. Igualación. Ecuaciones redox. Método ión electrón. Estructura Atómica. Composición del átomo, noción de mol, número atómico y número másico. Modelos atómicos. Teoría Atómica Moderna. Orbitales. Hibridación. Propiedades periódicas. Electronegatividad. Uniones y enlaces químicos. Enlace iónico, covalente y metálico. Geometría Molecular y electrónica. Estados de la Materia. Gases Ideales y Gases Reales. Fases condensadas. Propiedades del estado líquido. Evaporación, viscosidad, tensión superficial, capilaridad. Estado sólido. Cristales. Sistemas Cristalinos. Defectos reticulares. Metales. Propiedades de los metales: mecánicas y físicas. Conducción eléctrica y térmica. Metales de aplicación aeronáutica. Termoquímica. Entalpía de reacción. Entalpía estándar de formación. Calor de combustión. Leyes de la Termoquímica. Ciclos. Funciones Entropía y Energía Libre. Espontaneidad de reacciones. Electroquímica. Pilas. Electrólisis. Corrosión. Galvanoplastia. Concepto de ácidos y bases. pH. Química del carbono. Tetravalencia del carbono. Funciones oxigenadas y nitrogenadas. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Combustibles fósiles. Petróleo. Extracción y refinación. Productos. Aceites minerales. Propiedades. Polímeros: distintas variedades y aplicaciones. Nuevos Materiales

**Principios y leyes de la mecánica:** concepto de magnitud y tipos –escalares y vectoriales. Cinemática: trayectoria y ecuación horaria, tipos de movimiento para la partícula y para el sólido rígido. Dinámica: concepto de fuerza, equilibrio y estática de cuerpos rígidos. Sistemas de fuerzas. Composición de fuerzas: resultante y equilibrante. Momento de una fuerza y cuplas. Propiedades del momento estático, teorema de Varignon. Centro de un sistema de fuerzas. Centro de gravedad de sólidos y de figuras planas. Baricentro de una superficie, momento estático de una superficie respecto a un eje. Momento de inercia y teorema de Steiner. Momento de inercia polar, radio de giro y momento resistente. Vínculos: clasificación y cálculo de reacciones. Análisis de elementos: chapas y vigas. Trabajo mecánico.

**Tecnología de materiales:** Conductores eléctricos: caracterización. Dieléctricos: tipos y usos. Resistores: fijos, semifijos y variables. Capacitores. Inductores. Transformadores. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos. Materiales retentivos y no retentivos. Aleaciones hierro, níquel, carbono, cobalto. Protección de circuitos. Conectores y zócalos. Relés. Circuitos impresos. Diodos. Transistores.

**Principios y leyes de la electrotécnica:** carga eléctrica, fenómenos electrostáticos. Campo eléctrico. Trabajo, energía y potencia eléctrica, diferencia de potencial. Capacitores. Corriente eléctrica e intensidad. Resistencia eléctrica y ley de Ohm. Teoría y resolución de circuitos: leyes de Kirchoff. Campo magnético: leyes de Faraday y de Lenz.

**Termodinámica aplicada:** calorimetría, leyes de los gases perfectos y reales, transmisión del calor. Calor y trabajo. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Transformaciones de un sistema gaseoso: isotérmicas, isobáricas, isocóricas, adiabáticas, politrópicas. Segundo principio de la termodinámica: transformaciones reversibles e irreversibles, ciclo y teorema de Carnot, teorema de Clausius.

**Fenómenos ondulatorios:** Óptica geométrica –naturaleza de la luz, reflexión y refracción, espejos y lentes cóncavas y convexas. Óptica física –espectro de luz, longitud de onda, interferencia y difracción. Acústica –mecanismo de propagación y distribución del sonido, aislamiento, absorción, reflexión, reverberación, ondas sonoras e intensidad.

**Aerodinámica:** cinemática y dinámica de un fluido: campo de velocidades, conservación de la masa, fuerzas superficiales y volumétricas. Energía de un fluido: trabajo realizado sobre un fluido, energía cinética, energía térmica de un fluido, velocidad del sonido, número de Mach, Teorema de Bernoulli: formas para flujo incompresible y compresible. Cantidad de movimiento: aplicaciones al caso de la propulsión. Viscosidad y arrastre. Capa límite, desprendimiento. Coeficiente de resistencia. Similitud, número de Reynolds, aplicación a modelos. Flujo potencial y teoría circulatoria de los perfiles: hipótesis, singularidades, circulación, teorema de Kutta-Jukowski. Teoría de Prandtl. Distribución de presiones en el perfil. Tipos de perfiles y curvas características. Centro aerodinámico y centro de presión. Cartas de perfiles. Relación de planeo. Torbellinos. Teorema de Helmholtz Sistema de torbellinos en herradura. Ángulo y resistencia inducida. Distribución de sustentación, alabeo y

dispositivos hipersustentadores. Winglets. Corrientes compresibles: aplicaciones a toberas y compresores. Corrientes supersónicas: ondas de Mach y de choque. Cono de Mach. Ondas de expansión. Perfiles supersónicos. Alas. Aerodinámica del helicóptero: coeficientes y actuaciones.

**Electrónica:** estructura de los cristales, y semiconductividad. diodos –de juntura, Zener y LED, Diodos de efecto túnel. Transistores: propiedades y características de funcionamiento. Amplificación: amplificadores monoetapa en configuraciones emisor, base y colector común. Transistores de efecto campo –FET y MOSFET: análisis para señales fuertes y débiles. Amplificadores diferenciales. Amplificadores operacionales. Efecto de la temperatura en un transistor: técnicas de estabilización térmica. Sistema multietapa: BJT yBJT/FET. Amplificadores de potencia. Conmutación por transistor: caracterización del fenómeno. Bipolares, FET y MOSFET. Familias lógicas. Unidades elementales de memoria –tablas de verdad y ecuación características de las biestables. Análisis de circuitos biestables realimentados. Registros. Contadores. Convertidores A/D y D/A. Memorias semiconductoras. Memorias de acceso aleatorio: bipolares y CMOS. Memorias estáticas y dinámicas. Memorias de contenido fijo. Memorias PROM, EPROM y EEPROM. Buffers. Aplicaciones aviónicas. sistemas

**Elementos de Economía y Derecho:** Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relaciones jurídicas, leyes laborales y leyes de protección ambiental y de resguardo de la salud de los trabajadores. Interpretación de derechos y obligaciones, evaluación de figuras jurídicas y evaluación de situaciones en relación con la normativa ambiental. Sociedades.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación Técnica Específica son: la instalación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, el mantenimiento y operación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, el ensayo y evaluación sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones, el asesoramiento, selección, y comercialización de sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.

#### Aspectos formativos

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### Aspecto formativo sobre los sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones

**Aviones:** tipos, clasificación, principios de vuelo, tecnologías básicas, alas, fuselajes, empenajes, controles de vuelo y tren de aterrizaje. **Helicópteros:** tipos, clasificación, principios de vuelo, tecnologías básicas. **Motores aeronáuticos:** tipos, descripción y principios de funcionamiento. Identificación de componentes. Métodos de anclaje. Fuentes de alimentación: tipos y características de baterías. Elementos y colocación en aeronaves. **Sistemas de la aeronave:** Descripción, principio de funcionamiento, montaje, desmontaje de: sistemas de combustible, neumático, hidráulico, vacío, oxígeno, de acondicionamiento del aire y presurización de cabina, de calefacción, antihielo, antilluvia, anti-G, contraincendios, alarma y aviso, de tren de aterrizaje, de freno, de comandos, superficies hiper e hipo- sustentadoras, supervivencia, amoblamientos y servicios. **Sistemas principal y auxiliares de CC y AC:** Simbología. Generación y máquinas de CC y AC: clasificación, principios de funcionamiento y su utilización aeronáutica. Distribución de la energía: barras colectoras, hilos y cables, sus tipos y distribución. Cables para usos especiales. Terminales. Toma a tierra y descargas estáticas. Esquemas de codificación. **Instrumentos y equipo de abordo:** clasificación y agrupación en tableros y paneles. Manómetros, termómetros, taquímetros, velocímetros machímetros, etc. Tipos de loops utilizados en la radiolocalización. Sistemas AIDS, DADC: componentes asociados. Registradores de datos de vuelo y voces de cabina –FDR y VDR. Indicador de actitud y dirección de la aeronave. ILS, Marker beacon, EHSI, EADI. Transceptor de abordo VHF HF. Sistema ATC, transpondedor, radares primario y secundario. Antenas. Sistemas DME y TACAN. Instalaciones de bancos. Radioaltímetros. Autopilotos. Sistemas GPS, GNSS, A.C.A.R.S., SATCOM, TCAS, GPWS. Sistemas de alerta: ECAM, EICAS. **Blindajes:** gabinetes de unidades –tipos medidas y tamaños. Normas de fabricación. Normas para la instalación de equipo: ubicación, fijación, normas de fabricación y conexionado. Clasificación, tipos y normas de instalación de: antenas y radares. Verificación de la instalación, normativa de seguridad. **Sistemas y equipos de navegación:** VOR,

DME, Transponder ATC-SSR y PSR, ADF, OMEGA, GPS, inerciales. Descripción y principios de funcionamiento de los equipos de tierra e instalaciones de abordaje. Categorías de aeropuertos. Anexos 10 y 11 OACI. **Sistemas de comunicaciones:** espectro radioeléctrico y componentes de un sistema de comunicación. Uso aeronáutico del espectro: asignación de frecuencias –según OACI. Receptores y emisores: principios de funcionamiento y clasificación. Osciladores. Sintetizadores de frecuencia. Modulación: principios y clasificación. Demodulación. Usos aeronáuticos. Circuitos de primera, segunda y tercera generación. Controladores basados en PLL y CPU. Sistemas especiales: SelCall, DMTF. Codificación. Amplificadores: clase A, AB, B, C. Polarización, ángulos de conducción y utilización de cada clase. Circuito de empleo. Multiplicadores de frecuencia. Amplificadores de frecuencia intermedia. Control automático de ganancia. Amplificadores de potencia. Adaptación de impedancia. Filtros: tipos, clasificación. Circuito de acoplamiento de antena. Sistemas de comunicación por fibra óptica. **Microondas:** guías de ondas, potencia admisible. Propagación de la energía mediante guía de ondas: caracterización y efectos. Acoplamiento: adaptación de impedancias, juntas, curvas y torceduras en las guías. Cavidad resonante. Modulación de velocidad. Magnetrones: características, espectros, potencia de salida y empleos. Tubo de ondas progresivas. Antenas de microondas y radar. **Computadoras de aeronaves:** microprocesadores de uso aeronáutico –aplicaciones a IRS, IRU, INS, FMS, STP, etc. **4 Proyecto y diseño de aviónica:** Fenómenos electrostáticos inherentes alas aeronaves. Efecto del impacto de un rayo en la aeronave. Sistema de compensación de línea. Mediciones y verificaciones en el avión. Empleo aeronáutico de transformadores, autotransformadores, bobinas, relés, magnetos y vibradores. Efectos de la autoinducción. Cajas de alta energía para encendido de plantas propulsoras. Colocación de tarjetas de aviso. **Normativa de seguridad:** separación entre manojos, uso de abrazaderas y soportes. Instalaciones en zonas de alta vibración, a través de mamparos comunes y en zonas presurizadas. Empalmes. Conectores y pines. Reparación, verificación y mantenimiento de cable coaxial, databus, fibra óptica.

**Aspecto formativo sobre el mantenimiento y operación de sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones**

**Análisis de modelos circuitales:** circuitos de A.C. –tipos, clasificación, principio de funcionamiento, mediciones, dimensionamiento. Impedancia compleja. Leyes de Kirchhoff y teoremas de Thevenin y Norton. Métodos de resolución de circuitos. Corrientes de Maxwell. Resonancia serie y paralela. Autoinducción e inducción mutua. **Instrumentos:** principios de funcionamiento, elementos componentes. Instrumentos básicos: voltímetro, amperímetro y ohmetro; simbología. Osciloscopio y analizador de espectro.

**Dispositivos de control y de protección de circuitos:** interruptores, conmutadores y relés: distintos tipos y su empleo en aeronaves. Fusibles, limitadores y disyuntores. Protección por sobre y sub-tensión. Controladores que utilizan relés, transistores y computados. **Sensores:** circuitos acoplados en alterna y continua. Optoelectrónica. Sensores de: sonido, campo magnético, temperatura. Movimiento, proximidad, nivel de líquido, humo. **Transductores y adquisición de datos:** conversores A/D. Análisis de servomecanismos. **Sistemas de iluminación:** iluminación exterior: luces de navegación, alumbrado anticollisión, lámparas de aterrizaje y de circulación. Iluminación interior: alumbrado de cabina, de tablero de instrumentos, de cabina de pasajeros, de emergencia. Normativa y uso de la documentación técnica. **Plantas de potencia:** principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de motores alternativos de uso aeronáutico. principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de turborreactores, turbohélices y turboejes de uso aeronáutico. **Sistemas asociados a las plantas de potencia:** lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, alimentación, distribución, carburadores, inyectores, sobrealimentadores de motores alternativos y sistemas principales y secundarios – lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, unidades de control, antihielo, inversores de empuje y supresión de ruido de motores a reacción. **Sistemas asociados a los grupos motopropulsores:** hélices, reductores y gobernadores. **Electricidad y electrónica de los sistemas de la aeronave:** sistemas hidráulico, de frenado, anti-skid, de aire acondicionado, de presurización, de detección y extinción de fuego, de potencia auxiliar, de transmisión, indicación y alarma de posición del tren de aterrizaje. **Mantenimiento del control electrónico de motores a reacción y turbohélices:** códigos mantenimiento/estado FADEC. Sistemas de control de propulsión. Modos de control del motor. Componentes del sistema, interrogación y procedimiento general. Sistema de combustible del motor. Sistema de álabes variable. Sistemas de control de temperatura y refrigeración. Unidad de control suplementaria. Detección de fallas de entrada, de circuito cerrado. Motores de torque: descripción, operación y detección de fallas. Autopruebas durante arranque y corte de motor. **Mantenimiento de sistemas y equipos de navegación:** calibración, ajuste, troubleshooting de VOR,

DME, Transponder ATC-SSR y PSR, ADF, OMEGA, GPS, inerciales. Pruebas en banco, instalación, interpretación de manuales y puesta en servicio.

**Aspecto formativo el ensayo y evaluación sistemas, dispositivos y componentes de aviónica, de electrónica convencional y comunicaciones**

**Ensayos aeronáuticos:** ensayos estáticos, dinámicos y de fatiga. Ensayos en tierra y en vuelo. Túneles aerodinámicos y ensayos en túnel. **Mediciones electrónicas:** sistemas de unidades en las mediciones –anexo 5 de la OACI. Patrones. **Homologación y gestión de la calidad:** homologación de una aeronave en proceso de fabricación. Concepto de calidad total. Administración. Control estadístico: planes y técnicas de muestreo. Aseguramiento y gestión de la calidad. Comercialización y emprendimientos. **Ensayos de plantas de potencia de uso aeronáutico:** estudio del motor en régimen estabilizado. Sobrealimentación. Turborreactores en régimen estabilizado: empuje y rendimientos. Evaluación funcional y ensayo de motores: ensayos en tierra, en vuelo y en banco. Anteproyecto de los sistemas e instalaciones asociadas a los motores. Especificaciones y ensayos de: lubricantes, combustibles y fluidos hidráulicos de uso aeronáutico. Normativa de seguridad: ruido, emisión de contaminantes, sistemas contraincendio. **Ensayo de instrumental y aviónica:** instrumental de vuelo y navegación –altímetros, velocímetros, acelerómetros, indicador de ángulo de ataque, giróscopo, horizonte artificial, brújula, giro direccional. Aviónica: computador de datos de aire. Sistemas de referencia de rumbo y actitud. Directores de vuelo. Pilotos automáticos. Sistemas de navegación: radioléctricos y autónomos. Equipos de microondas. Mandos eléctricos. Sistemas de comunicación. Mantenimiento y prueba funcional del instrumental de vuelo y navegación. Montaje y desmontaje de la aviónica. Diseño de la instalación. **Ensayo de control electrónico de motores a reacción y turbohélices:** códigos mantenimiento/estado FADEC. Sistemas de control de propulsión. Modos de control del motor. Componentes del sistema, interrogación y procedimiento general. Sistema de combustible del motor. Sistema de álabe variable. Sistemas de control de temperatura y refrigeración. Unidad de control suplementaria. Detección de fallas de entrada, de circuito cerrado. Motores de torque: descripción, operación y detección de fallas.

**Aspecto formativo sobre el asesoramiento, selección, y comercialización de sistemas, dispositivos, componentes de aviónica y de electrónica analógica y digital, telecomunicaciones, instrumental, equipo y/o parte aeronáutica referida a su especialidad.**

Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Comercialización de componentes, productos y equipos aviónicos. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte.

*3.4. Práctica profesionalizante*

Tienen carácter de integradoras de la Educación Técnico Profesional y permiten la puesta en juego de las capacidades en situaciones reales de trabajo o muy próximas a ellas, garantizando al futuro profesional un piso mínimo de autonomía, responsabilidad y calidad en su actuación en los procesos socio-productivos.

Asimismo permiten al estudiante reconocer en distintos puestos trabajo, las relaciones jerárquicas y funcionales que se establecen con sus pares y superiores, los procesos de gestión involucrados y la incorporación de hábitos y costumbres de trabajo individual y en equipo.

Permiten aproximar a los cambios tecnológicos, de organización y de gestión del trabajo y favorecen la organización de proyectos y el desarrollo de prácticas productivas con criterios de responsabilidad social en la formación técnico profesional, generando capacidades emprendedoras y solidarias en los alumnos, en consonancia con el desarrollo curricular de la propuesta educativa.

Estos contenidos pueden asumir diferentes formatos que aseguren la aproximación efectiva a situaciones reales de trabajo tales como proyectos productivos; microemprendimientos; actividades de apoyo demandadas por la comunidad; diseño de proyectos para la región; pasantías; alternancias; talleres; etc.

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>4</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----○-----

---

<sup>4</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo X**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Aeronáutico**

## **Índice**

### Marco de referencia - Aeronáutica

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*



## Marco de referencia - Aeronáutica

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Aeronáutico

1.2. Denominación del perfil profesional: Aeronáutica

1.3. Familia profesional: Aeronáutica

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Aeronáutica

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico aeronáutico está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social<sup>2</sup> al:

*“Proyectar, diseñar y calcular aeronaves.”*

*“Asesorar en la selección de una aeronave adecuada a los requerimientos del cliente.”*

*“Proyectar, diseñar y calcular sistemas, componentes y partes aeronáuticas.”*

*“Operar y mantener sistemas, componentes y partes aeronáuticas.”*

*“Ensayar y evaluar sistemas, componentes y partes aeronáuticas.”*

*“Seleccionar, asesorar y comercializar sistemas, equipos y partes aeronáuticas.”*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción, laboratorios, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

##### **Proyectar, diseñar y calcular aeronaves.**

El técnico aeronáutico proyecta, diseña y calcula -de acuerdo a las capacidades desarrolladas- formando parte de un grupo de trabajo y aportando al grupo sus conocimientos, conjugando aspectos creativos con aspectos tecnológicos específicos.

*Concebir los parámetros de la aeronave.*

Las actividades profesionales de esta subfunción consisten en recibir e interpretar el requerimiento del proyecto, así como analizarlo y planificar la investigación preliminar con las otras áreas y organismos que intervienen en el proyecto, estableciendo los objetivos definitivos del proyecto y definiendo las especificaciones de la aeronave a proyectar.

*Determinar las etapas del anteproyecto.*

---

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 113/99

<sup>2</sup> Para ejercer su profesión, en el sector aeronáutico, debe estar matriculado en el Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial y además tener el registro de la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad y para ejecutar tareas debe poseer licencia otorgada por la autoridad aeronáutica. Además debe advertirse que se le requerirá un certificado de aptitud psicofisiológica.

En esta etapa, se define la secuencia del trabajo de anteproyecto y los recursos necesarios, y se planifica el trabajo, desarrollando un sistema de control de gestión del anteproyecto.

*Desarrollar las etapas previamente determinadas.*

El técnico colabora, en recopilar y ordenar la información, definir el diseño, efectuar diseños preliminares con distintas configuraciones, evaluar con las otras áreas y con potenciales usuarios las distintas alternativas, iniciar el anteproyecto sobre una configuración definitiva efectuando un dimensionamiento preliminar de los componentes aeronáuticos. Asimismo, colabora en la selección de la planta de poder y equipamiento y gestiona la construcción de "Mock ups", maquetas y otros elementos para la corroboración de las hipótesis de diseño. Además participa en el cálculo aerodinámico de los componentes y en la definición de las formas y dimensiones y del análisis de carga (esfuerzos) y el diseño inicial de la estructura. Gestiona, además el programa de ensayos en túnel, efectuar el estudio y simulación de comportamiento dinámico y de masa y balanceo. Efectúa los cálculos de performance para distintos perfiles de vuelo, desarrollar el estudio de costos operativos, realizar el diseño de detalle de la aeronave, presentar planos y documentación a las autoridades encargadas de la certificación y confecciona planos generales y de detalle.

*Construir el prototipo.*

Participa en la presentación del proyecto de la aeronave ante la autoridad competente, planificar la construcción estableciendo los recursos necesarios, diseña los utilajes para la construcción y las herramientas especiales para el embalaje y gestionar su construcción y armar el prototipo. Establece además normas, especificaciones y ensayos para el control de calidad de materiales a utilizar en la construcción y efectuar auditorías de los trabajos efectuados por terceros.

*Probar, ajustar y modificar el prototipo.*

Establece el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y especifica las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir. Realiza la documentación técnica necesaria para el plan de pruebas y ensayos de los prototipos y los lleva a cabo, y luego ajusta y modifica el prototipo.

*Confeccionar la documentación técnica.*

En esta etapa, el técnico participa en la elaboración de la documentación técnica necesaria en todas las etapas de desarrollo del prototipo, estableciendo recomendaciones de mantenimiento preventivo, y de mantenimiento en general y archiva la documentación técnica.

#### **Asesorar en la selección de una aeronave adecuada a los requerimientos del cliente.**

El técnico aeronáutico interpreta las demandas de clientes, de empresa/s de comercialización, y las leyes normas y procedimientos para el abastecimiento/comercialización, planificando, coordinando y controlando las actividades propias y realizar y controla el proceso de selección/adquisición y asesoramiento/comercialización. Asimismo, registra e informa a las áreas interesadas.

#### **Proyectar, diseñar y calcular sistemas, componentes y partes aeronáuticas.**

El técnico aeronáutico proyecta, diseña y calcula -de acuerdo a las competencias desarrolladas- y formando parte de un grupo de trabajo, sistemas, componentes y partes aeronáuticas.

*Alterar estructuras, sistemas y componentes aeronáuticos.*

Las actividades profesionales del técnico son obtener información relacionada con la modificación, la interpretación de la documentación técnica y la elaboración posterior de la "memoria técnica" así como la gestión para su aprobación. Gestiona además la actividad especificada en la memoria técnica y ejecuta la modificación especificada, realizando un informe técnico final.

*Proyectar, diseñar y calcular utilajes y equipos auxiliares.*

En esta subfunción, participa obteniendo e interpretando las características técnicas y funcionales de los utilizajes y equipos auxiliares, gestionando la actividad específica en el proyecto/diseño, obteniendo los recursos para producir la documentación técnica. Selecciona, asimismo dispositivos y equipos, produce el diseño y especifica las características técnicas, los procedimientos y las normas, verificando además el diseño.

*Construir utilajes y equipos auxiliares diseñados.*

Dispone los esquemas iniciales y planos necesarios para la construcción del utilaje y equipos auxiliares. seleccionar los materiales y la tecnología que se debe aplicar en función de la complejidad de la aplicación, de los medios disponibles y de los procedimientos mecánicos establecidos. Realiza las modificaciones finales de los sistemas de construcción necesarios para su optimización, procura los materiales necesarios para la construcción del utilaje y equipos auxiliares, efectuar su interconexión y realizar pruebas funcionales.

*Construir prototipos.*

En esta subfunción, el técnico participa disponiendo los esquemas iniciales y planos necesarios para la construcción del prototipo, seleccionando los materiales y la tecnología que se debe aplicar en función de la complejidad de la aplicación, de los medios disponibles y de los procedimientos aeronáuticos establecidos. Realiza las modificaciones finales de los sistemas de construcción necesarios para su optimización y procurar los materiales necesarios para la construcción del prototipo. Dispone el utilaje para la construcción del prototipo. Finalmente toma parte en el armado del prototipo, interconectando los sistemas del mismo y realizando pruebas funcionales.

### **Operar y mantener sistemas, componentes y partes aeronáuticas.**

*Planificar y ejecutar el mantenimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas.*

Buscar y obtener información. Definir las actividades. Seleccionar el herramental, utilaje y equipamiento necesario para efectuar la operación y el mantenimiento. Efectuar el mantenimiento y la operación. Efectuar la evaluación primaria de la operación y el mantenimiento de los sistemas, equipos y partes aeronáuticas. Confeccionar la documentación técnica específica. Respetar en todo momento las normas básicas de seguridad.

*Montar y desmontar sistemas, componentes y partes aeronáuticas.*

Obtener la información relacionada al montaje y desmontaje. Interpretar la documentación técnica. Gestionar la actividad específica. Efectuar el montaje y desmontaje. Efectuar la evaluación primaria del sistema, equipo o parte después del desmontaje y del montaje. Derivar o dar de baja el sistema, equipo o parte a la sección o departamento que corresponda, en el caso de desmontaje. Registrar la tarea.

*Retornar al servicio la aeronave.*

Obtener e interpretar la información relacionada con el estado de la aeronave. Realizar el chequeo operativo de todos los ítems relacionados con la puesta en servicio. Confeccionar los registros y formularios requeridos. Ejercer la responsabilidad de la puesta en servicio de la aeronave.

### **Ensayar y evaluar sistemas, componentes y partes aeronáuticas.**

El técnico aeronáutico obtiene e interpreta la información relacionada con los ensayos, teniendo en cuenta en sus actividades específicas las normas de seguridad. Selecciona el herramental y equipos para la instalación y el ensayo e instala el componente, equipo o parte en el banco de ensayo o en la aeronave. Instala y/o aplica el equipo de ensayo y/o elemento en la aeronave y efectuar el ensayo y el relevamiento de datos. Evalúa el funcionamiento analizando la performance, confecciona la documentación técnica asociada al ensayo y registra y comunica los resultados y novedades surgidos durante la realización de los ensayos.

### **Seleccionar, asesorar y comercializar sistemas, componentes y partes aeronáuticas.**

El técnico aeronáutico selecciona, asesora y gestiona el abastecimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas, en base a las competencias desarrolladas, y en referencia a las normas y regulaciones

*Seleccionar, asesorar y abastecer.*

Interpreta las demandas de clientes, de los distintos sectores de planta de fábrica, de empresa/s de comercialización, y las normas y procedimientos para el abastecimiento y/o comercialización, planifica, coordina y controla las actividades propias y participa del proceso de selección/adquisición y asesoramiento y/o comercialización. Registra e informar a las áreas interesadas.

*Gestionar la logística dentro de la industria de la aeronáutica.*

Organiza y controla los suministros, asignando espacios de almacenamiento dentro del plan (layout) operativo de planta y controlando el mismo. Organiza y controla la expedición y transporte de materias primas y/o productos terminados e interactúa e intercambia información con personal perteneciente a otras áreas o sectores de la planta.

*Participar en el desarrollo de proveedores de materias primas e insumos o en la comercialización de productos.*

Colabora en el análisis de las posibilidades de proveedores para suministrar los materiales requeridos y asiste en el estudio de posibles modificaciones de procesos, en las especificaciones de materias primas o insumos. Asiste en el análisis de eventuales modificaciones en el equipamiento derivadas de cambios en especificaciones de materiales y en el análisis de costo/beneficio de provisión o reemplazo de materias primas o insumos en el proceso productivo. Efectúa inspecciones a las instalaciones de proveedores para verificación de sus capacidades de provisión en cantidad, oportunidad y calidad de los materiales requeridos, verificando la eventual certificación por normas de calidad. Asiste al sector ventas en la comercialización de productos, en relación a sus especificaciones, necesidades del cliente y eventuales adaptaciones en materiales o procesos para responder a las necesidades. Evalúa costos y beneficios para el cliente o la empresa por la adopción de especificaciones modificadas de productos. Analiza la información recibida y evaluar su incidencia sobre planes y programas de producción y suministros en curso.

### 2.3. Área Ocupacional

Las capacidades que se requieren del Técnico Aeronáutico para el desarrollo de sus funciones profesionales resultan en un "saber hacer" que le permiten asumir una responsabilidad integral del proceso en el que interviene e interactuar en un ambiente interdisciplinario.

El técnico se desempeña en los ámbitos de: oficina técnica, mantenimiento, taller, laboratorios, planeamiento e ingeniería, operaciones, certificaciones, inspecciones, arbitrajes, tasación, comercialización, consultoría, representación técnica y aseguramiento de la calidad, actuando en relación de dependencia o en forma independiente en distintas fases de los procesos productivos de la industria, en empresas de servicios y en infraestructura aeronáutica.

Asimismo podrá desempeñarse, en instituciones dedicadas a la investigación científica, a la educación y a la salud. También estará preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a sus competencias.

En su quehacer, interpreta las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos jerárquicos correspondientes, gestiona sus actividades específicas como las de grupos que pueda tener a su cargo, realiza y controla la totalidad de las actividades que le son requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, calidad, productividad y costos, que impactan en las personas, equipos y medio ambiente.

Según los alcances y condiciones de su ejercicio profesional, desarrolla la capacidad de movilidad interna (entre distintos sectores de una organización) y externa (entre distintos tipos de empresa y/o sector de actividad). Podrá así actuar en los departamentos de: abastecimiento, logística, compra y venta, cumpliendo tareas de identificación y ubicación de repuestos y herramientas, actualización de *stock* mínimo, comercialización de equipos y partes aeronáuticas, asesoramiento técnico en la venta y posventa respectivamente.

### 2.4. Habilitaciones profesionales

Las habilitaciones profesionales para este perfil profesional surgen como aquel conjunto complejo de funciones profesionales que reflejan actividades que pudieren poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes.

De acuerdo con el desarrollo del perfil profesional técnico para el Técnico Aeronáutico se han establecido las siguientes habilitaciones:

1. Avalar y dirigir proyectos y cálculos relacionados con modificaciones no estructurales, caminos de motor o modificaciones en aeronaves civiles, contempladas en especificaciones técnicas o certificados tipo otorgados por el país de origen de la aeronave.

2. Asesorar, dirigir y certificar reparaciones menores relacionadas con aeronaves civiles hasta un peso total máximo de 5.700 kg.
3. Asesorar, dirigir y certificar la confección de tablas de pesos y equilibrado de la aeronave y sus modificaciones.
4. Asesorar, dirigir y/o certificar el mantenimiento de aeronaves autorizadas.
5. Asesorar, dirigir y avalar fabricaciones autorizadas.(según boletín N° 5 de la Dirección Nacional de Aviación Civil).
6. Realizar inspecciones y mantenimiento mayor de aeronaves de más de 5.700 kg. Y sus correspondientes grupos propulsores, equipos y accesorios.
7. Arbitrajes, pericias y tasaciones para aeronaves de pesos hasta 5.700 kg. y sus equipos y accesorios.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa<sup>3</sup>

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

#### 3.2. Formación científico-tecnológica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación científico-tecnológica de la trayectoria formativa de este técnico son:

*Fundamentos de matemática:* Números y Funciones. Números complejos. Polinomios en una variable. Vectores y matrices. Solución de sistemas lineales. Funciones. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Probabilidad y estadística. Geometría de los cuerpos. Proyecciones.

*Sistemas de representación:* Manejo de útiles en el lenguaje gráfico. Dibujo geométrico. Formas, vistas y aplicación de líneas y escalas normalizadas. Simbología técnica. Geometría descriptiva. Proyecciones. Normalización: formatos, recuadros, rótulos, caligrafía normalizada, escalas, acotaciones y cortes; normas IRAM. Signos de trabajo, mecanizado y tolerancia. Interpretación y ejecución de planos. Representación asistida y sistemas C.A.D.

*Elementos de Química:* Elementos. Clasificación y tabla periódica. Compuestos binarios, ternarios y cuaternarios. Número de oxidación. Formuleo y Nomenclatura. Ecuaciones químicas. Igualación. Ecuaciones redox. Método ión electrón. Estructura Atómica. Composición del átomo, noción de mol, número atómico y número másico. Modelos atómicos. Teoría Atómica Moderna. Orbitales. Hibridación. Propiedades periódicas. Electronegatividad. Uniones y enlaces químicos. Enlace iónico, covalente y metálico. Geometría Molecular y electrónica. Estados de la Materia. Gases Ideales y Gases Reales. Fases condensadas. Propiedades del estado líquido. Evaporación, viscosidad, tensión

<sup>3</sup> Respetando acuerdo federal Res. CFCyE Nro.113/99

superficial, capilaridad. Estado sólido. Cristales. Sistemas Cristalinos. Defectos reticulares. Metales. Propiedades de los metales: mecánicas y físicas. Conducción eléctrica y térmica. Metales de aplicación aeronáutica. Termoquímica. Entalpía de reacción. Entalpía estándar de formación. Calor de combustión. Leyes de la Termoquímica. Ciclos. Funciones Entropía y Energía Libre. Espontaneidad de reacciones. Electroquímica. Pilas. Electrólisis. Corrosión. Galvanoplastia. Concepto de ácidos y bases. pH. Química del carbono. Tetravalencia del carbono. Funciones oxigenadas y nitrogenadas. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Combustibles fósiles. Petróleo. Extracción y refinación. Productos. Aceites minerales. Propiedades. Polímeros: distintas variedades y aplicaciones. Nuevos Materiales

*Principios y leyes de la mecánica:* concepto de magnitud y tipos –escalares y vectoriales. Cinemática: trayectoria y ecuación horaria, tipos de movimiento para la partícula y para el sólido rígido. Dinámica: concepto de fuerza, equilibrio y estática de cuerpos rígidos. Sistemas de fuerzas. Composición de fuerzas: resultante y equilibrante. Momento de una fuerza y cuplas. Propiedades del momento estático, teorema de Varignon. Centro de un sistema de fuerzas. Centro de gravedad de sólidos y de figuras planas. Baricentro de una superficie, momento estático de una superficie respecto a un eje. Momento de inercia y teorema de Steiner. Momento de inercia polar, radio de giro y momento resistente. Vínculos: clasificación y cálculo de reacciones. Análisis de elementos: chapas y vigas. Trabajo mecánico.

*Mecánica de materiales:* Esfuerzos, clasificación. Deformaciones. Ley de Hooke: periodo elástico, diagramas de tracción: ensayos y probetas normalizados. Tensiones y Círculo de Mohr. Compresión: análisis, ensayo y efecto del zunchado. Límites convencionales y tensiones admisibles de trabajo: determinación del límite 0.2, uso de extensómetros, coeficientes de seguridad. Flexión. Torsión. Choque. Dureza. Hipótesis de rotura.

*Principios y leyes de la electrotécnica:* carga eléctrica, fenómenos electrostáticos. Campo eléctrico. Trabajo, energía y potencia eléctrica, diferencia de potencial. Capacitores. Corriente eléctrica e intensidad. Resistencia eléctrica y ley de Ohm. Teoría y resolución de circuitos: leyes de Kirchoff. Campo magnético: leyes de Faraday y de Lenz.

*Termodinámica aplicada:* calorimetría, leyes de los gases perfectos y reales, transmisión del calor. Calor y trabajo. Primer principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Transformaciones de un sistema gaseoso: isotérmicas, isobáricas, isocóricas, adiabáticas, politrópicas. Circulación de gases en tuberías, ahogamiento. Toberas y difusores. Segundo principio de la termodinámica: transformaciones reversibles e irreversibles, ciclo y teorema de Carnot, teorema de Clausius. Ciclos de motores: Otto, Joule-Brayton, Diesel. Rendimiento. Compresores: ciclos y trabajo de compresión. Rendimiento volumétrico. Entropía: definición, propiedades. Higrometría y acondicionamiento de aire: humedad relativa y absoluta, cartas psicrométricas.

*Fenómenos ondulatorios:* Óptica geométrica –naturaleza de la luz, reflexión y refracción, espejos y lentes cóncavas y convexas. Óptica física –espectro de luz, longitud de onda, interferencia y difracción. Acústica –mecanismo de propagación y distribución del sonido, aislamiento, absorción, reflexión, reverberación, ondas sonoras e intensidad.

*Aerodinámica:* cinemática y dinámica de un fluido: campo de velocidades, conservación de la masa, fuerzas superficiales y volumétricas. Energía de un fluido: trabajo realizado sobre un fluido, energía cinética, energía térmica de un fluido, velocidad del sonido, número de Mach, Teorema de Bernoulli: formas para flujo incompresible y compresible. Cantidad de movimiento: aplicaciones al caso de la propulsión. Viscosidad y arrastre. Capa límite, desprendimiento. Coeficiente de resistencia. Similitud, número de Reynolds, aplicación a modelos. Flujo potencial y teoría circulatoria de los perfiles: hipótesis, singularidades, circulación, teorema de Kutta-Jukowski. Teoría de Prandtl. Distribución de presiones en el perfil. Tipos de perfiles y curvas características. Centro aerodinámico y centro de presión. Cartas de perfiles. Relación de planeo. Torbellinos. Teorema de Helmholtz Sistema de torbellinos en herradura. Ángulo y resistencia inducida. Distribución de sustentación, alabeo y dispositivos hipersustentadores. Winglets. Corrientes compresibles: aplicaciones a toberas y compresores. Corrientes supersónicas: ondas de Mach y de choque. Cono de Mach. Ondas de expansión. Perfiles supersónicos. Alas. Aerodinámica del helicóptero: coeficientes y actuaciones.

*Elementos de Economía y Derecho:* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relaciones jurídicas, leyes laborales y leyes de protección ambiental y de resguardo de la salud de los trabajadores. Interpretación de derechos y obligaciones,

evaluación de figuras jurídicas y evaluación de situaciones en relación con la normativa ambiental. Sociedades.

### 3.2. Formación técnica específica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación Técnica Específica son: Proyecto, diseño y cálculo de aeronaves, proyecto, el diseño y el cálculo de sistemas, componentes y partes aeronáuticas, ensayo y evaluación de sistemas, componentes y partes aeronáuticas, selección, asesoramiento y comercialización de aeronaves, sistemas, equipos y partes aeronáuticas.

Del conjunto de contenidos de estas áreas, es de particular interés el tratamiento de los siguientes:

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo sobre el proyecto, el diseño y el cálculo de aeronaves**

*Aviones:* tipos, clasificación, principios de vuelo, tecnologías básicas, alas, fuselajes, empenajes, controles de vuelo y tren de aterrizaje. *Helicópteros:* tipos, clasificación, principios de vuelo, tecnologías básicas. *Motores aeronáuticos:* tipos, descripción y principios de funcionamiento. Identificación de componentes. Métodos de anclaje. Fuentes de alimentación: tipos y características de baterías. Elementos y colocación en aeronaves. *Material aeronáutico y sus aplicaciones:* Estructura, composición, propiedades, clasificación, y aplicaciones aeronáuticas de: materiales ferrosos y sus aleaciones, materiales no ferrosos y sus aleaciones y materiales compuestos. Tratamientos térmicos y superficiales. Corrosión. Conceptos de selección de materiales para uso aeronáutico. *Anteproyecto de aeronaves:* Especificaciones, dimensionamiento empírico y relaciones de la aeronave. Determinación de las tres vistas y ubicación general de componentes. Estimación de pesos y ubicación del C.G. Selección de la planta alar Cálculo de la sustentación, resistencia y performances. Estabilidad y control. *Diseño de componentes estructurales y análisis de solicitaciones actuantes:* determinación de fuerzas y factores de carga. Solicitaciones en distintas condiciones de operación y sobre distintos componentes. Flujos de corte y momentos. Reticulados. Fatiga y pandeo. Diseño y dimensionamiento de componentes estructurales en función de las solicitaciones actuantes. Esfuerzos combinados. Tipos estructurales.

#### **Aspecto formativo sobre el proyecto, el diseño y el cálculo de sistemas, componentes y partes aeronáuticas.**

*Ferretería aeronáutica y estructuras metálicas:* tipos, clasificación, usos, componentes y materiales. Técnicas de conformado y unión. *Principios de seguridad. Documentación técnica. Máquinas herramientas:* su uso en la transformación de materiales. Tipos y principios de funcionamiento. Construcción de piezas. *Sistemas de la aeronave:* Descripción, principio de funcionamiento, montaje, desmontaje de: sistemas de combustible, neumático, hidráulico, vacío, oxígeno, de acondicionamiento del aire y presurización de cabina, de calefacción, antihielo, antilluvia, anti-G, contra incendios, alarma y aviso, de tren de aterrizaje, de freno, de comandos, superficies hiper e hipo- sustentadoras, supervivencia, amoblamiento y servicios. *Sistemas principal y auxiliares de CC y AC.* Simbología. Distribución de la energía: barras colectoras, hilos y cables, sus tipos y distribución. Cables para usos especiales. Terminales. Toma a tierra y descargas estáticas. Esquemas de codificación. Dispositivos de control y de protección de circuitos: interruptores, conmutadores y relés: distintos tipos y su empleo en aeronaves. Fusibles, limitadores y disyuntores. Protección por sobre y sub- tensión. Sistemas de iluminación: iluminación exterior: luces de navegación, alumbrado anticollisión, lámparas de aterrizaje y de circulación. Iluminación interior: alumbrado de cabina, de tablero de instrumentos, de cabina de pasajeros, de emergencia. Normativa y uso de la documentación técnica. *Plantas de potencia:* principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de motores alternativos de uso aeronáutico. principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de turbo reactores, turbohélices y turboejes de uso aeronáutico. *Sistemas asociados a las plantas de potencia:* lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, alimentación, distribución, carburadores, inyectores, sobrealimentadores de motores alternativos y sistemas principales y secundarios – lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, unidades de control, antihielo, inversores de empuje y supresión de ruido de motores a reacción. *Sistemas asociados a los grupos motopropulsores:* hélices, reductores y gobernadores.

### Aspecto formativo del mantenimiento de sistemas, componentes y partes aeronáuticas

*Metrología:* elementos y técnicas básicas. Tolerancias, errores y normas aplicables. Mediciones de roscas; planitud, rectitud y perpendicularidad de superficies. Ovalizaciones. Normas de seguridad e higiene. *Métodos de limpieza y preservación:* desengrasantes, descarbonizadores, detergentes, pastas abrasivas. Herramientas de limpieza: cepillos, filtros. Arenado bolillado y ultrasonido. *Motores aeronáuticos:* Herramental de mano. Juntas y retenes. Montaje, desmontaje y medición de componentes principales. Preservación del motor y sus componentes. Almacenaje y traslado. Documentación técnica: uso y generación asociada al historial del motor. *Instrumentos:* principios de funcionamiento, elementos componentes. Instrumentos básicos: voltímetro, amperímetro y ohmetro; simbología. *Mediciones eléctricas:* metodologías, tensión e intensidad en corriente continua y alterna. Resistencia. Códigos de identificación y simbología. *Normas de seguridad* referentes a manipulación, traslado y transporte de equipos y componentes e instrumental. Almacenamiento y conservación de instrumentos. Normativa vigente. *Operación y mantenimiento de aeronaves y sus sistemas:* Reparación, recorrida, inspección, servicios, operación, manipulación y evaluación de la aeronave, sus sistemas y su estructura. Ensayos destructivos y no destructivos. Montaje y desmontaje de partes estructurales. Pesado y balanceo de la aeronave. Técnicas de mantenimiento. Reparación de estructuras metálicas –proceso de chapa, remachado: técnicas y cálculo, sujetadores especiales, abulonado: técnicas y cálculo, soldado y pegado- y no metálicas -: técnicas para reparación en madera, inateriales compuestos, en elastómeros, en estructuras sándwich, entelado. Tratamientos superficiales. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica. *Operación y mantenimiento de grupos motopropulsores con motores alternativos:* principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de motores alternativos de uso aeronáutico. Sus sistemas principales y secundarios –lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, alimentación, distribución, carburadores, inyectores, sobrealimentadores- y el grupo motopropulsor –hélices, reductores y gobernares. Desmontaje y montaje de componentes, inspección, recorrida y mantenimiento. Puesta a punto y operación. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica. *Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas y electromecánicas aeronáuticas:* principios de funcionamiento, clasificación, aspectos constructivos, caracterización y aplicaciones aeronáuticas de fuentes y motores de corriente continua. Fuentes y motores de corriente alterna. Transformadores. Sistemas de encendido: sistemas de baja y alta tensión, accesorios, bujías, magnetos, principios de funcionamiento y clasificación. Mantenimiento y sincronización. Pruebas en banco. Unidades auxiliares. *Operación y mantenimiento de grupos motopropulsores con motores a reacción:* principios de funcionamiento, diagramas, rendimiento volumétrico y componentes de turboreactores, turbohélices y turboejes de uso aeronáutico. Sus sistemas principales y secundarios –lubricación, arranque, encendido, refrigeración, combustible, unidades de control, antihielo, inversores de empuje y supresión de ruido- y el grupo motopropulsor –hélices, reductores y gobernares. Desmontaje y montaje de componentes, inspección, recorrida, mantenimiento y operación. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica. *Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones electrónicas y instrumental de la aeronave:* circuitos de A.C. –tipos, clasificación, principio de funcionamiento, mediciones, dimensionamiento. Dispositivos de estado sólido. Rectificadores. Electrónica analógica y de potencia. Electrónica digital. Dispositivos de accionamiento y control: sensores, transductores. Estrategias y diseño de sistemas de control. Análisis de fallas y mantenimiento de dispositivos. Instrumental de medición de parámetros físicos –medición de presión, de temperatura, de nivel, de caudal. Normativa de seguridad y uso de la documentación técnica.

### Aspecto formativo del ensayo y evaluación de sistemas, componentes y partes aeronáuticas

*Ensayos aeronáuticos:* ensayos estáticos, dinámicos y de fatiga. Ensayos en tierra y en vuelo. Túneles aerodinámicos y ensayos en túnel. *Homologación y gestión de la calidad:* homologación de una aeronave en proceso de fabricación. Concepto de calidad total. Administración. Control estadístico: planes y técnicas de muestreo. Aseguramiento y gestión de la calidad. Comercialización y emprendimientos. *Ensayos de plantas de potencia de uso aeronáutico:* estudio del motor en régimen estabilizado. Sobrealimentación. Turboreactores en régimen estabilizado: empuje y rendimientos. Evaluación funcional y ensayo de motores: ensayos en tierra, en vuelo y en banco. Anteproyecto de los sistemas e instalaciones asociadas a los motores. Especificaciones y ensayos de: lubricantes, combustibles y fluidos hidráulicos de uso aeronáutico. Normativa de seguridad: ruido, emisión de contaminantes, sistemas contraincendio. *Ensayo de instrumental y aviónica:* instrumental de vuelo y navegación – altímetros, velocímetros, acelerómetros, indicador de ángulo de ataque, giróscopo, horizonte artificial, brújula, giro direccional. Aviónica: computador de datos de aire. Sistemas de referencia de rumbo y actitud. Directores de vuelo. Pilotos automáticos. Sistemas de navegación: radioléctricos y



autónomos. Equipos de microondas. Mandos eléctricos. Sistemas de comunicación. Mantenimiento y prueba funcional del instrumental de vuelo y navegación. Montaje y desmontaje de la aviónica. Diseño de la instalación.

### **Aspecto formativo sobre la selección, asesoramiento y comercialización de aeronaves, sistemas, equipos y partes aeronáuticas**

La organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos implican identificar tipos de organizaciones industriales en función de la producción o provisión de servicios; interpretar las normas regulatorias que establecen derechos y obligaciones entre las personas y las organizaciones; interpretar las normativas y procedimientos relacionados con la protección ambiental y la salud laboral; analizar la lógica interna del proceso de comercialización; y gestionar la venta y/o compra de equipos, partes, sistemas, y aeronaves. *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos:* Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades: comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Comercialización de de equipos, partes, sistemas, y aeronaves.

#### *3.3. Prácticas profesionalizantes*

Tienen carácter de integradoras de la Formación Técnico Profesional y permiten la puesta en juego de las capacidades en situaciones reales de trabajo o muy próximas a ellas, garantizando al futuro profesional un mínimo de autonomía, responsabilidad y calidad en su actuación en los procesos socio-productivos.

Asimismo permiten al estudiante reconocer en distintos puestos trabajo, las relaciones jerárquicas y funcionales que se establecen con sus pares y superiores, los procesos de gestión involucrados y la incorporación de hábitos y costumbres de trabajo individual y en equipo.

Permiten aproximar a los cambios tecnológicos, de organización y de gestión del trabajo y favorecen la organización de proyectos y el desarrollo de prácticas productivas con criterios de responsabilidad social en la formación técnico profesional, generando capacidades emprendedoras y solidarias en los alumnos, en consonancia con el desarrollo curricular de la propuesta educativa.

Estos contenidos pueden asumir diferentes formatos que aseguren la aproximación efectiva a situaciones reales de trabajo tales como proyectos productivos; microemprendimientos; actividades de apoyo demandadas por la comunidad; diseño de proyectos para la región; pasantías; alternancias; talleres; etc.

#### *3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>4</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

---

<sup>4</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

o

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo IX**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Automotriz**

## **Índice**

### **Marco de referencia - Automotores**

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Sector Automotriz

1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Automotriz

1.2. Denominación del perfil profesional: Automotores

1.3. Familia profesional: Automotriz

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Automotores

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

## 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico en Automotores está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Proyectar, diseñar y calcular componentes, sistemas e instalaciones del automotor”*

*“Montar y desmontar componentes, sistemas e instalaciones del automotor”*

*“Verificar y evaluar componentes, sistemas e instalaciones de automotores”*

*“Operar y mantener componentes, sistemas e instalaciones del automotor”*

*“Realizar e interpretar ensayos de motores, sistemas e instalaciones del automotor”*

*“Comercializar, seleccionar y asesorar en servicios y productos del área automotriz”*

*“Generar emprendimientos”*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción, de servicios, mantenimiento, reparación de componentes, comercialización, asesoramiento, verificación, proyecto, ensayo, y gestión de emprendimientos, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Proyectar componentes, sistemas e instalaciones del automotor**

El técnico obtiene las características técnicas y funciones de componentes y sistemas, gestiona la actividad específica en el Proyecto / Diseño, obtiene los recursos para producir la documentación técnica, selecciona accesorios, dispositivos y equipos, produce el diseño, documenta las características técnicas, los cálculos, los procedimientos y las normas y verifica el diseño del sistema.

*Interpretar las características técnicas y funcionales de los componentes, sistemas e instalaciones del automotor*

En las actividades profesionales de esta subfunción se decodifica la demanda del requirente interpretando los objetivos y funciones de los componentes y/o sistemas a diseñar y se utilizan los manuales, catálogos y especificaciones técnicas para obtener los datos para la producción del diseño identificando las características de los componentes y sistemas a partir de las condiciones normales de funcionamiento.

*Desarrollar proyectos de componentes y sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, electrónicos, neumáticos, oleohidráulicos del automotor.*

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 163/01

En las actividades profesionales de esta subfunción se estiman los recursos necesarios, evaluando la disponibilidad y verificando el cumplimiento de las actividades, se analizan los costos y se opta por la mejor alternativa técnico-económica. Se aplican normas de diseño y definen las especificaciones para que reúna condiciones de interpretación, calidad y funcionalidad confiables y económicamente convenientes. Se realizan los ajustes y simulaciones para lograr y comprobar las condiciones óptimas de funcionamiento de los componentes.

*Diseñar instalaciones de componentes eléctricos, electrónicos y de control de automotores.*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan utilizando tecnología de electricidad y electrónica definiendo las especificaciones técnicas, estableciendo los procedimientos y normas de la instalación y verificando el diseño.

*Calcular y desarrollar las fases de proyecto de instalaciones de combustible, refrigeración y sistemas auxiliares.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se gestiona la actividad específica en el proyecto/diseño y los recursos para producir la documentación técnica, seleccionando dispositivos y equipos para producir el diseño y especificaciones técnicas, aplicando cálculos, procedimientos y normas. Se verifican los parámetros dimensionales de los componentes relacionados en el sistema y se realizan los ajustes y simulaciones para verificar las condiciones funcionales de la instalación.

*Determinar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación*

En las actividades profesionales de esta subfunción se determina el número tipo y métodos de ensayos para lograr que la relación calidad-fiabilidad-costos sea la adecuada, se realizan las pruebas y ensayos de fiabilidad, indicando las mediciones, comprobaciones y parámetros que se han de medir, se seleccionan los instrumentos de mediciones y equipos de prueba, explicitando el proceso de mediciones con la suficiente precisión y se elabora la documentación técnica necesaria y archiva la documentación técnica.

*Administrar la documentación técnica*

En las actividades profesionales de esta subfunción se elabora la documentación técnica necesaria de todas las etapas del proyecto y diseño, proporciona información técnica, archiva la documentación técnica, establece recomendaciones y protege la documentación técnica de carácter reservado y confidencial.

### **Montar y desmontar componentes, sistemas e instalaciones del automotor**

El Técnico en Automotores participa en el montaje y desmontaje de componentes, sistemas e instalaciones propias del automotor, modifica anclajes para el montaje, así como también accesorios, equipos auxiliares y componentes que no son propios del automotor; teniendo en cuenta las normativas para los distintos tipos de automotores

*Efectuar el montaje y desmontaje de componentes, sistemas e instalaciones propias del automotor.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se selecciona la información técnica acorde con los componentes, sistemas y/o instalación a montar o desmontar, identificando los elementos del sistema en catálogos de repuestos; se interpretan y analizan los alcances de las especificaciones técnicas y procedimientos; se analizan los recursos disponibles, definiendo las necesidades y clasificándolas de acuerdo con su funcionalidad en el orden de actividades; se programan las tareas, designan los responsables y coordinan las actividades con las otras áreas o niveles involucrados, procurando el herramental, medios auxiliares, instrumental, repuestos, plantales e insumos en los tiempos y formas establecidos; se analizan las características de cada componente, seleccionando los medios apropiados para su manipulación y almacenamiento en condiciones de seguridad; se verifica el cumplimiento de las especificaciones y la funcionalidad de acuerdo a normas, además del grado y alcance de garantías; se inspeccionan y verifican las dimensiones y estado de los anclajes y de los componentes para proceder a su posicionamiento y sujeción o desmontaje, consiguiendo la correcta ubicación de cada componente en condiciones de calidad, resistencia, funcionalidad, economía, oportunidad y seguridad; se controla el estado de componentes, sistema, o instalaciones; se registra y comunica las condiciones funcionales y recursos empleados.

*Modificar y/o adicionar componentes, sistemas e instalaciones al automotor.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se establecen las partes del automotor involucradas en la modificación e incorporación de adicionales; se obtiene y utiliza la información relacionada al montaje y desmontaje de los componentes, sistemas e instalaciones modificadas y/o adicionales; se gestiona su participación en el montaje y/o desmontaje de modificaciones y/o adicionales; se procuran el herramental, medios auxiliares, instrumental, repuestos, planteles e insumos en tiempo y forma; se inspeccionan las condiciones, dimensiones y estado de las modificaciones; se ejecuta el montaje y desmontaje, evaluando las modificaciones y/o adicionales y se comunican las condiciones funcionales y recursos empleados.

### **Verificar y evaluar componentes, sistemas e instalaciones de automotores**

El técnico en automotores verifica y evalúa componentes, sistemas e instalaciones del automotor y gestiona la verificación de los automotores y brinda asistencia técnica de acuerdo con las normas de seguridad, calidad y procedimientos. Maneja los instrumentos y equipos de ensayos específicos para dichos trabajos y participa en la elaboración de los planes de acción. Interpreta y aplica las normativas jurisdiccionales y nacionales en el ámbito de la verificación.

#### *Realizar la verificación de componentes, sistemas e instalaciones de automotores*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifican los objetivos y funciones del proyecto, demanda, requerimientos y restricciones tecnológicas; se definen las actividades de control, siguiendo el cumplimiento de normas y requisitos técnicos, definiendo un plan de actividades de acuerdo con la demanda; se analizan averías en distintos mecanismos utilizando instrumental de control y tablas para cotejar con los valores patrones; se localizan la fallas, corrigiéndolas mediante instrumental para tal fin; se detectan y reconocen pérdidas de fluidos, ruidos anormales, fisuras, sujeciones deficientes, elementos contaminantes, etc. realizando las tareas en tiempo y forma.

#### *Gestionar la verificación de automotores.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifican los objetivos, funciones y alcances de la verificación; se efectúa el planeamiento del control y verificación; se prevén los suministros necesarios; se supervisa la evolución de las actividades, analizando la información recibida y adoptando las medidas correctivas adecuadas.

#### *Brindar asistencia técnica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se analiza el estado de la falla determinando las posibles causas que la producen y se evalúan las condiciones de calidad y seguridad; se analiza el estado de la falla determinando las posibles causas que la producen; se evalúan las condiciones de calidad y seguridad y se brindan alternativas de solución.

### **Operar sistemas e instalaciones mecánicas, eléctricas, electrónicas hidráulica y óleo neumática.**

El técnico en automotores opera sistemas e instalaciones mecánicas, eléctricas, electrónicas, hidráulicas y óleo neumáticas, participando en la gestión de la producción. Interpreta la lógica del proceso productivo, identifica la lógica de funcionamiento del sistema y sus componentes, decodificando los manuales operativos y caracterizando los límites y restricciones; identifica el área de responsabilidad operativa y su vinculación con otras áreas; releva las especificaciones técnicas, normas y procedimientos para manejo y conservación de componentes, sistemas e instalaciones; analiza los programas de producción, identificando la disponibilidad de recursos, equipos, personal y materiales para iniciar el proceso productivo y se verifica las condiciones de funcionamiento y seguridad. Pone a punto los sistemas e instalaciones y realiza la puesta en marcha, verificando el cumplimiento de los límites operativos.

### **Mantener componentes, sistemas e instalaciones del automotor**

El técnico en automotores mantiene componentes, sistemas e instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento. Está capacitado para llevar adelante el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en automotores. Repara fallas sustituyendo y / o ajustando los elementos que intervienen en la misma, en tiempo y forma. Realiza ensayos de motores, sistemas e instalaciones e interpreta los informes de ensayos con los que tuviera que trabajar.

#### *Reparar fallas en automotores*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene e interpretan las demandas de los sectores requerientes; se define el estado y/o alcance de la falla y/o rotura; se efectúan

mediciones, comparando con valores patrones y se evalúa el origen de la falla; se determinan los repuestos, herramental e instrumentos necesarios para la reparación, elaborando las órdenes de pedido; se sustituyen y/o ajustan los elementos en tiempo y forma y aplicando normas de seguridad, calidad y medio ambiente; se calibran y ponen a punto los sistemas y/o instalaciones; se elaboran informes técnicos definiendo los datos de la reparación (tiempo, repuestos, etc.)

*Aplicar el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se procura el régimen y funcionalidad de los componentes de las maquinarias; se establece el alcance, periodicidad y duración de las acciones; se planifican los trabajos y los recursos para mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, programando y coordinando los trabajos; se controla el cumplimiento de pautas, costos y plazos, evaluando los resultados; se registran los trabajos realizados e informa a las áreas intervinientes. Se obtiene el programa y los procedimientos para determinar el mantenimiento predictivo.

*Realizar e interpretar ensayos de motores, sistemas e instalaciones del automotor*

En las actividades profesionales de esta subfunción se interpretan los requerimientos y objetivos de los sectores demandantes; se planifica, coordina y controla las tareas específicas de laboratorio; se realizan e interpretan los ensayos de motores, sistemas e instalaciones y se registra y comunica los resultados y novedades surgidos durante la realización de los ensayos.

**Comercializar, seleccionar y asesorar en servicios y productos del área automotriz**

El técnico en automotores se desempeña en los procesos de compra y/o venta de productos del área automotriz, establece las características técnicas de la compra, interpretando los objetivos y funciones de las distintas partes, componentes y sistemas del automotor. Asesora en los servicios a partir de interpretar las demandas de los clientes.

*Comercializar, seleccionar y abastecer componentes y servicios del automotor.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica, registra y clasifica los elementos y variables de compra venta según procedimientos.

*Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se representa técnicamente a empresas ante terceros según la normativa vigente, con la calidad y los tiempos acordados.

**Generar y/o participar en emprendimientos**

El Técnico en Automotores actúa individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos en el ámbito de la producción de bienes y servicios en automotores.

*Identificar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan estudios de mercado, estableciendo alcances en función de necesidades, valor de uso, prestaciones, aspectos de producción, etc.

*Evaluar la factibilidad técnico- económica del emprendimiento*

En las actividades profesionales de esta subfunción se emplean las técnicas y estrategias de planificación adecuadas para comparar y decidir cuestiones administrativas, gastos, obligaciones, financiaciones, etc.

*Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se dispone de la información documentación legal necesaria para las operaciones en el tiempo del emprendimiento.

*Gestionar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las acciones siguiendo técnicas y estrategias de planificación, programación, control, y ejecución establecidas.

**2.3. Área Ocupacional**

El Técnico en Automotores tiene un amplio horizonte de empleabilidad en la industria automotriz que abarca el automóvil, vehículo de transporte público, máquinas viales, motores de embarcación, maquinaria agropecuaria, etcétera. Puede desempeñarse en las siguientes áreas ocupacionales:



empresas de autopartes, terminales, concesionarias, verificadoras, empresas prestadoras de servicios, oficinas de asesoramiento, talleres de reparación de automóviles, y comercialización ya sea en relación de dependencia o generando el propio emprendimiento, etcétera.

Desde el punto de vista de la escala de la empresa podrá ser grande, pequeña o emprendimiento micro empresarial.

También estará preparado para generar y gestionar, autónomamente o con otros profesionales, emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a su competencia.

La formación polivalente hace posible tanto la movilidad interna (distintos sectores) como externa (distintos tipos de empresa) del técnico en el mercado de trabajo y lo prepara para trabajar interdisciplinariamente y en equipo, adaptarse a nuevos roles profesionales y continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida.

Los roles del técnico podrán ser, en distintas etapas de su carrera, desde fuertemente específicos, hasta marcadamente globales y de gestión; variando con el tamaño, contenido tecnológico y tipo de proceso y producto de la empresa en la que se desempeñe. En empresas de mayor tamaño, participa, desde sus tareas específicas, dentro del “equipo de producción” (trabajo en grupos, en células, etc.), incrementándose la participación en los aspectos más estratégicos del negocio y de toma de decisiones a medida que el tamaño de la empresa disminuye. Estos aspectos asumen una importancia central en la gestión de autoemprendimientos. Esta relación entre especificidad y globalidad se manifiesta también en las empresas de servicios tercerizados.

El trabajo coordinado, en equipo y de interrelación con otros sectores ocupa un lugar clave en las actividades de proyecto, diseño y montaje.

Los requerimientos de mantenimiento del sector productivo refuerzan el compromiso entre la especificidad y la globalidad de la tarea del técnico. El grado de participación en aspectos estratégicos estará en función del nivel de complejidad de la tecnología incorporada a los equipos e instalaciones y del tamaño y las formas de organización de las empresas de automotores.

Los técnicos podrán actuar en departamentos de abastecimiento, cumpliendo un importante rol en la selección y como proveedores de recursos específicos; en las actividades de comercialización y asesoría de automotores y en servicios de venta y posventa.

#### *2.4. Habilitaciones profesionales*

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

1. Efectuar anteproyectos de partes y conjuntos constitutivos del automotor.
2. Proyectar y dirigir las instalaciones mecánicas de los talleres de reparación y/o mantenimiento del automotor.
3. Supervisar y aprobar los ensayos finales de funcionamiento, tanto de partes, instalaciones eléctricas, mecánicas, hidráulicas, neumáticas, transmisión de datos eléctricos y electrónicos, combustibles líquidos, gaseosos y alternativos y/o conjuntos del automotor así como de unidades completas.
4. Planificar los servicios de mantenimiento de flotas de automotores.
5. Realizar peritajes de las condiciones y/o investigaciones de funcionamiento en caso de siniestros de automotores.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa:

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica,

de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación científico-tecnológica

*Provenientes del campo de la matemática.* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

*Provenientes del campo de la física.* Medición y error. Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica. Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Fuentes de energía convencionales. Petróleo y gas. Generación de energía, energías alternativas. Usos de la energía. Redes de distribución. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Termodinámica. Ecuación de estado de los gases. Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica. Calor específico. Energía interna de un gas. Entalpía. Ciclo de Carnot. Transformaciones. Entalpía del vapor de agua. Ciclo de Rankine. Segundo principio de la termodinámica. Combustión. Tipos de energías. Transformación. Transmisión. El calor como energía. Poder calorífico. Calor y temperatura. Calor y trabajo. Equivalencias. Transmisión del calor. Trabajo interno y externo. Diagramas. Representaciones gráficas en P-V.

Estados termodinámicos. Transformaciones. Primer principio de la termodinámica. Primer principio aplicado a transformaciones. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Ciclo de motores endotérmicos. Ciclo de máquinas frigoríficas. Mecánica: Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de sollicitaciones simples. Estado de sollicitaciones compuestas. Rozamientos. Elementos de calculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Cinemática. Óptica: óptica geométrica: leyes fundamentales. Reflexión y refracción. Índice de refracción. Ángulo límite. Reflexión total. Espejo plano. Intensidad reflejada y transmitida. Elevación aparente. Lámina de caras paralelas. Prismas. Espejos esféricos: aproximación a usar. Fórmula de Descartes. Ábaco cartesiano. Fórmula de Newton. Fórmula de Gauss. Aumentos. Construcciones gráficas. Lentes: lentes delgadas. Fórmulas, construcciones gráficas. Ábacos. Aumentos. Planos principales. Puntos cardinales. Sistemas ópticos centrados. Aberraciones de las lentes delgadas. Instrumentos ópticos: lupa. Microscopio. Telescopio. Aumentos. El ojo como instrumento óptico. Correcciones. Teoría ondulatoria: principio de superposición, representaciones. Fase. Coherencia. Interferencia. Láminas delgadas. Cuñas. Espejo de doble Fresnel. Biprisma de Fresnel. Película antirreflectante. Anillos de Newton. Interferómetro de Michelson. Difracción: difracción de Fraunhofer por una y dos ranuras. Cálculo de las intensidades de las franjas. Red de difracción. Intensidad. Poder separador. Zonas de Fresnel. Intensidad. Polarización: concepto. Luz polarizada lineal, circular y elípticamente. Polarización por reflexión y por refracción. Ley de Brewster. Planos de polarización. Doble refracción. Prisma de Nicoll. Láminas media y cuarto de onda. Compensador de Babinet. Análisis de la luz polarizada. Actividad óptica. Polarímetros.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

*Provenientes del campo de la tecnología.* Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

*Proceso productivo:* Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte. Teoría de sistemas. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en el sector Automotores son las que están relacionadas con las problemáticas de la tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos; los fundamentos de electricidad y de electrónica; los esfuerzos y tensiones en mecanismos automotores; los materiales y proceso de mecanizado; los sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos; la gestión de emprendimientos; la comercialización; los motores; la estructura del vehículo; las instalaciones eléctrica y electrónica; los sistemas de alimentación; la verificación y mantenimiento de motores; la verificación y mantenimiento de sistemas de alimentación; la verificación y mantenimiento de instalaciones eléctrica y electrónica; la verificación y mantenimiento de sistemas de transmisión; la dirección, suspensión y frenos; el proyecto de componentes, sistemas e instalaciones del automotor y el ensayo de componentes, sistemas e instalaciones del automotor.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a la tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos.**

La tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos implica conocer las normas y procedimientos para realizar croquis a mano alzada de piezas, cuerpos y partes de los mismos, comprender la importancia de los datos en un plano, de manera de poder seleccionar aquellos que son relevantes para una representación gráfica, aplicar sus conocimientos y destrezas para tomar medidas y de acuerdo con las normas realizar planos sobre papel, aplicar lo aprendido para realizar dibujos y diseños de acuerdo a formatos y normas, asistidos por computadoras, analizar la información que se encuentra en una representación gráfica, evaluar los aspectos centrales de la información requerida en un plano y sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: la tecnología de la representación gráfica y la interpretación de planos.*

Elementos e instrumentos del dibujo: Normalización del dibujo. Croquis, bocetos y planos. Planos de instalaciones de sistemas. Simbología. Lectura e interpretación de catálogos. Ejercicios geométricos básicos. Métodos de construcción de figuras geométricas rectilíneas. Métodos de construcción de figuras geométricas curvilíneas. Vistas y perspectivas de elementos electromecánicos individuales: concepto de proyección; planos de proyección; desplazamiento de los planos de proyección; triedro fundamental y principal. Elementos de una cota; sistemas de acotaciones; normalización; criterios para las acotaciones. Representación de cuerpos en perspectivas; concepto de tres dimensiones; perspectivas caballerías, isométricas, cónicas y perspectiva en explosión. Presentación y uso de: símbolos de mecanizado, tolerancias, soldaduras, roscas, engranajes, elementos eléctricos, etc. Dibujo de despiece y de conjunto: representación de elementos de máquinas e instalaciones, dibujando las vistas y luego el conjunto. Planos de instalaciones de sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos de automotores. Simbología. Lectura e interpretación de catálogos. Búsqueda y lectura de soportes informatizados. Diseño asistido por computadora: CAD, principios, configuración del puesto de trabajo. Funcionamiento del sistema. Funciones del CAD. Calidad en el dibujo.

#### **Aspecto formativo referido a los fundamentos de electricidad y de electrónica; autotrónica.**

El conocimiento de los fundamentos de electricidad y de electrónica implica interpretar las leyes fundamentales de la electricidad y electrónica; reconocer el principio de funcionamiento de los componentes eléctricos y electrónicos básico; operar circuitos eléctricos y electrónicos básicos; operar instrumentos para medir parámetros eléctricos, electrónicos básicos en distintos componentes; realizar mediciones de parámetros eléctricos y electrónicos sobre distintos componentes; y evaluar los parámetros medidos en los componentes eléctricos y electrónicos y aplicarlos a sistemas del automotor..

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los fundamentos de electricidad y de electrónica.*

Nociones básicas de electricidad: teoría atómica; carga eléctrica; diferencia de potencial.; corriente eléctrica; fuentes de electricidad; conversión de la energía; potencia y energía eléctrica. Conceptos de intensidad, tensión y resistencia. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Ley de Coulomb. Ley y efecto Joule. Ley Faraday y Lenz. Resolución de circuitos de CC aplicado en componentes del automotor. Circuito serie. Circuitos paralelos. Circuitos mixtos. Circuitos y componentes electrónicos: componentes activos y pasivos; resistores, foto resistores (LDR), termistores (PTNC). Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos. Principios de automatización. Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos. Diodos, rectificadores, Zener de conmutación. Transistores. Circuitos integrados. Microprocesadores. Junturas PN. Fuentes de alimentación. Conexión y análisis de circuitos. Electromagnetismo: Campo magnético. Materiales magnéticos. Campo de un conductor. Campo en una bobina. Electroimán. Fuerza electromotriz inducida. Generación de corriente eléctrica. Principio de motor eléctrico. Máquinas de corriente continua y alterna del automotor: Generadores. Motores eléctricos. Constitución. Principio de funcionamiento. Conexiones. Transformadores. Campos eléctricos. Capacitores. Instrumentos analógicos y digitales aplicados a la medición de componentes del automotor. Clasificación de errores. Voltímetro. Amperímetro. Vatímetro. Multímetro Osciloscopio. Aplicación de las normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes e instrumento.

**Aspecto formativo referido a hidráulica, neumática, oleoneumática, electroneumática, electrohidráulica en automotores (maquinas agrícolas, maquinas viales y otros)**

Bases físicas-caudales. Tipos. Tuberías. Energía y potencia. Fluidos sometidos a presión. Símbolos y representaciones graficas. Representación de un sistema hidráulico y neumático. Componentes de un equipo de abastecimiento de energía. Válvulas. Cilindros hidráulicos. Motores hidráulicos. Circuito de mando hidráulico.

**Aspecto formativo referido a los esfuerzos y tensiones en mecanismos automotores**

Los esfuerzos y tensiones en mecanismos automotores implican identificar las propiedades de los materiales, determinar la resultante de esfuerzos, interpretar las causas y efectos de las sollicitaciones simples sobre cuerpos sólidos y comprender el comportamiento de las estructuras y de mecanismos al ser sometidos a diferentes esfuerzos

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los esfuerzos y tensiones en mecanismos automotores.*

Propiedades físicas de los metales y su comportamiento al ser sometidos a diferentes sollicitaciones simples. Metalografía: diagrama de equilibrio; diagrama de hierro carbono, estructura metalográfica; probetas; ataques; interpretación de estructura metalográfica. Tratamientos térmicos; método de trabajo características. Tratamientos termoquímicos. Estática: sistema de fuerzas; momento; par torsor; descomposición de fuerzas; resolución de problemas, resoluciones gráficas en piezas y estructuras del automotor (biela, punta de eje, engranaje, partes del chasis, etc.).

Sollicitaciones: fuerzas exteriores, fuerzas interiores (fuerzas resistentes). Deformaciones. Equilibrio estático. Tensiones. Estado de sollicitaciones simples. Transmisiones de esfuerzos. Tipos de deformaciones. Características. Evaluación.

Ensayos de materiales: equipos, técnicas, normas, probetas, métodos de ensayos, etc. Ensayos destructivos. Ensayos no destructivos.

Normas legales: normativas legales de carácter nacional y local relacionadas con las fallas en estructura de automotores.

Sistemas de uniones de componentes: Uniones soldadas. Uniones remachadas. Uniones con tornillos. Análisis de las sollicitaciones que pueden abordar las soldaduras, remaches y tornillos y como se comportan las uniones soldadas, remachadas y roscadas ante dichas sollicitaciones.

**Aspecto formativo referido a los materiales y el proceso de mecanizado**

Los materiales y el proceso de mecanizado implica identificar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los materiales empleados en la construcción de componentes automotrices, comprender

los procesos de fabricación de piezas, con distintos materiales, operar máquinas herramientas para efectuar el mecanizado de distintas componentes de los automotores y operar instrumentos de medición para efectuar el control de las operaciones de mecanizado.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: los materiales y el proceso de mecanizado.*

Propiedades de los materiales; metalografía; tratamientos térmicos. Procesos de obtención de los materiales: hierro, minerales y su procesamiento; proceso de obtención del arrabio; aceros: hornos, convertidores, clasificación según normas vigentes. Conformación: plástica. Proceso de obtención de los materiales no ferrosos. Máquinas herramientas: principio de funcionamiento de las máquinas herramientas, partes, características, velocidades. Herramientas de corte: plasma, ahorro de agua, etc. Características, velocidades. Tornos. Fresadora. Rectificadoras. Cepilladoras, etc.

Operaciones y montaje de las máquinas herramientas aplicadas en piezas y componentes de los automotores: Montaje de las piezas en las máquinas herramientas. Montaje de las herramientas en las máquinas herramientas. Operaciones más comunes en cada máquina herramienta. Métodos de trabajo. Procesos de mecanizados. Normas de Seguridad y de impacto ambiental. Documentación técnica para el mecanizado: Tolerancias: tipos, sistemas y calidad de ajustes. Manejo de tablas. Acotaciones de tolerancias. Terminación superficial, características, simbologías. Hojas de rutas: Nociones de procesos de mecanizado. Metrología. Control geométrico y dimensional. Concepto de medición. Errores, Concepto de tolerancias. Tablas. Instrumentos para mediciones mecánicas. Calibres, micrómetros, galgas, etc. Instrumentos de medición: tipos, características, rangos, modo de uso. Instrumentos de verificación. Procedimientos de medición.

#### **Aspecto formativo referido a sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos.**

Los sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos implica identificar los diferentes componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos de los automotores; sus características y funciones; desmontar y montar componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos de los automotores; operar herramientas e instrumentos para realizar las tareas de desmontaje, montaje y puesta a punto de los componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos de los automotores; operar componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos de los automotores de acuerdo a condiciones preestablecidas; calibrar las condiciones de funcionamiento de los componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos de los automotores y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: Sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos.*

Embragues: tipos de embragues y comandos; componentes; funciones; características; embragues; técnicas de montaje y desmontaje; calibración y regulación de tracción. Cajas de velocidades: clasificación; componentes; funciones; características; técnicas de montaje y desmontaje; sistemas de accionamientos; montaje y desmontaje de los sistemas de accionamientos. Diferenciales y elementos de transmisión: clasificación; componentes; funciones; características; técnicas de montaje y desmontaje; sistemas de accionamientos; montaje y desmontaje de los sistemas de accionamientos. Suspensión y tren delantero: tren delantero con eje rígido sistemas en vehículos pesados; sistemas de suspensión; componentes; rótula; punta de eje; perno y buje; amortiguadores: función, necesidades tipos de amortiguadores; elementos elásticos; técnicas de montaje y desmontaje; montaje y desmontaje de los sistemas de accionamientos. Suspensión inteligente. Sistemas de dirección; mecánicos servoasistidos y controlados electrónicamente; técnicas de montaje y desmontaje; montaje y desmontaje de los sistemas de accionamientos. Frenos: principio de los sistemas de frenos; elementos de mando: bomba de freno, servo freno, pedal de freno; frenos de tambor y discos; válvulas correctoras de freno; circuito de frenos; técnicas de montaje y desmontaje; montaje y desmontaje de los sistemas de accionamientos. Sistemas antibloqueo de frenos: fuerzas que actúan sobre vehículos; sistemas de control de tracción y estabilidad; componentes; principio de funcionamiento; técnicas de montaje y desmontaje; montaje y desmontaje de los sistemas de accionamientos.

Herramientas e instrumentos de operación, métodos de uso y calibración para realizar el desmontaje, montaje y operación de los componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos de automotores. Uso de software específico.

Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos. Normas de seguridad al montar y desmontar componentes y

sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos. Normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes e instrumento.

#### **Aspecto formativo referido a los motores**

Motores implica identificar las características y funciones de los diferentes componentes y sistemas mecánicos de un motor térmico de combustión interna, desmontar y montar los componentes y sistemas mecánicos en los motores térmicos de combustión interna, operar herramientas e instrumentos para realizar las tareas de desmontaje, montaje y puesta a punto de los componentes y sistemas mecánicos de los motores endotérmicos, operar componentes de motores térmicos de combustión interna de acuerdo a condiciones preestablecidas, calibrar las condiciones de funcionamiento de los motores térmicos de combustión interna según condiciones preestablecidas y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: motores.*

Principio de funcionamiento de los motores endotérmicos: Componentes de un motor de combustión interna. Características, funciones. Relación entre los componentes de los motores endotérmicos. Diagramas. Motores de ciclo Otto y de ciclo Diesel, de dos y cuatro tiempos. Principio de funcionamiento. Motores rotativos. Turbinas de gas. Sistemas híbridos.

Fundamentos de la lubricación. Principio de funcionamiento. Propiedades de los lubricantes. Viscosidad, aditivos. Selección del lubricante. Sistemas de lubricación, clasificación. Tipos de bombas. Presiones de lubricación. Filtrado del lubricante. Desmontaje y montaje de componentes.

Circuito de refrigeración: Balance térmico. Fundamentos de la refrigeración. Tipos de refrigeración, clasificación. Componentes de los distintos sistemas. Principios de funcionamiento. Funciones de sus elementos. Control de la temperatura. Regulación del enfriamiento. Refrigerantes. Características y ventajas. Desmontaje y montaje de componentes.

Desmontaje de los distintos componentes mecánicos de motores de combustión interna. Distintos procesos de limpieza. Montaje y secuencias del armado. Parámetros de montaje (tablas, torques, calibres, etc.). Aplicación de normas de organización, seguridad e higiene.

Puesta a punto de motores: Disposición de componentes. Interpretación y manejo de información técnica específica. Puesta a punto de componentes mecánicos en los motores de combustión interna. Puesta en funcionamiento de los motores. Reglaje de válvulas. Sincronismo y puesta a punto de la distribución. Sistemas de distribución variable.

Herramientas e instrumentos utilizados en el montaje y desmontaje de componentes mecánicos en los motores de combustión interna. Operación correcta de herramientas e instrumentos. Normas de seguridad. Aplicación de normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de seguridad al operar componentes e instrumentos. Aplicación de normas jurídicas respecto a la operación de motores. Normas locales y nacionales.

Concepto de medición. Errores.

#### **Aspecto formativo referido a la estructura del vehículo.**

La estructura del vehículo implica comprender los procesos de fabricación de piezas y/o conjuntos de la estructura. Interpretar las características constructivas de las estructuras de los vehículos. (bastidores, carrocerías monocasco o integral), conocer y aplicar los procesos de mecanizado, conformado, estampado, para obtener distintas piezas y/o componentes de la estructura, comprobar las condiciones óptimas de los anclajes de los componentes, sistemas e instalaciones del automotor, operar calibres de comparación e instrumentos de medición para efectuar el control de la calidad en la fabricación y operar máquinas, herramientas e instrumentos para efectuar el ensamble y montaje de componentes de la estructura de distintos vehículos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: la estructura del vehículo*

Descripción general de la estructura del vehículo y su composición: características, propiedades, funciones de las distintas partes de la estructura de un automotor (automóvil, camión, acoplado, etc.). Cuerpo de la estructura. Techo. Puertas Capot. Guardabarros. Parantes. Piso. Baúl. Paragolpes. Otras. Chapas. Plásticos. Termoplástico. Mater. Compuesto (Fibra de las tablas. Adhesivo industrial. Uniones). Calidades. Proceso de laminación. Tratamientos superficiales. Calibres. Tratamiento de envejecimiento. Ensayos a realizar sobre una chapa. Ensayo Ericson. Tolerancia a tener en cuenta. Curvado y máquinas de curvar planchas en frío. Plegado de chapas. Sentido de plegado a tener en cuenta. Cizallado. Punzonado. Prensado. Soldado. Estampado. Generalidades sobre matricería.

Dispositivos de ensamblado de la estructura: piso, techo, parantes, puertas, frente, etc. Conocimientos básicos de los diversos tipos de soldadura. Oxiacetilénico de atmósfera

controlada. Soldadura eléctrica, por puntos, automáticas, semiautomáticas, de atmósfera controlada. Instrumentos utilizados para la verificación. Metodologías a emplear en la verificación. Puntos de soldadura o unión de las estructuras. Reglamentaciones y normativas. Informes técnicos; elaboración y lectura.

Deformaciones de las carrocerías en caso de impacto. Barras de protección lateral. Barras de protección de techo como jaula antichoque o jaula antivuelco. Sistemas telescópicos bastidores. Sistemas de impacto con desprendimiento del motor. Diferencias entre carrocerías de dos y cuatro puertas. Sistemas de seguridad dentro del habitáculo: Cinturones de seguridad. Pretensores pirotécnicos. Sistemas air-bag: precaución en la manipulación. Normas de seguridad. Aplicación de normas jurídicas respecto a la operación de los sistemas y estructuras de los automotores. Normas locales y nacionales. Aplicación de normas jurídicas respecto a la verificación de las estructuras de los automotores. Normas locales y nacionales.

#### **Aspecto formativo referido a las instalaciones eléctrica y electrónica.**

Instalaciones eléctrica y electrónica implica Identificar los diferentes componentes de las instalaciones eléctricas, electrónicas y sus funciones, desmontar y montar componentes, sistemas e instalaciones eléctricas y electrónicas de los automotores, operar herramientas e instrumentos para realizar las tareas de desmontaje, montaje y puesta a punto de los componentes, sistemas e instalaciones eléctricas y electrónicas de los automotores, operar componentes, sistemas e instalaciones eléctricas y electrónicas de los automotores. de acuerdo a condiciones preestablecidas, calibrar las condiciones de funcionamiento de los sistemas de encendido de los motores de combustión interna y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: Instalaciones eléctrica y electrónica.*

Sistema de carga de energía eléctrica: funcionamiento interno del alternador; de seis y nueve diodos; reguladores electromecánicos y electrónicos; pruebas del circuito de carga en el vehículo, reparación fuera del vehículo. Motor de arranque, tipos y controles; tipos de automáticos para arranque; instalación del motor de arranque; funcionamiento y montaje de todos los componentes que hacen a este sistema. Sistemas de iluminación: circuito de luz alta y baja con minirelé; distintos tipos de relés cobrilizados en automotores. Circuito de guiñe, balizas, bocinas, etc. circuito limpia parabrisas; plaqueta de servicio y fusiblera electrónica. Sistemas immobilizadores; cerraduras electromagnéticas; ayuda electrónica en circuitos de luz del automóvil; destelladores electrónicos y electromecánicos; funcionamiento y montaje de todos los componentes que hacen a este sistema. Sistemas de encendido con distribuidores y sin distribuidores: principio de funcionamiento del encendido; encendido electrónico simple; circuito de encendido electrónico integral; inyección monopunto; inyección multipunto; tipos. Conexión de los diferentes sensores y actuadores; módulo electrónico de inyección y encendido electrónico; funcionamiento y montaje de todos los componentes que hacen a este sistema.

Circuitos de los diferentes sistemas de seguridad. Desglose de circuito hidráulico y eléctrico. Módulos electrónicos de seguridad. Funcionamiento y montaje de todos los componentes del sistema.

Circuitos eléctricos de aire acondicionado con o sin módulo electrónico. Climatización en el automóvil. Instalación de audio en automotores. Limpiaparabrisas, lunetas térmicas, lava parabrisas, etc. Funcionamiento y montaje de los componentes.

Instrumentos analógicos y digitales para monitoreo, control y verificación. Interfase-sistema de escaneo. Aplicación de las normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes e instrumento. Interpretación de planos de instalaciones eléctricas y electrónicas. Simbología. Lectura e interpretación de catálogos. Búsqueda y lectura de soportes informatizados.

#### **Aspecto formativo referido a los sistemas de alimentación, admisión y escape.**

Los sistemas de alimentación implica Identificar los diferentes componentes, sistemas e instalaciones de alimentación de combustible en los motores; sus características y funciones, desmontar y montar componentes, sistemas e instalaciones de alimentación de combustible en los motores, operar herramientas e instrumentos para realizar las tareas de desmontaje, montaje y puesta a punto de los componentes, sistemas e instalaciones de alimentación de combustible en los motores, operar componentes, sistemas e instalaciones de alimentación de combustible en los motores de acuerdo a condiciones preestablecidas, calibrar las condiciones de funcionamiento de los componentes, sistemas e instalaciones de alimentación de combustible de los motores y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los sistemas de alimentación, admisión y escape.*

Combustibles: concepto; clasificación; composición; índice de octano y cetano; calidad de índices; combustión; mezclas, tipos de mezclas; poder calorífico. Circuito básico de alimentación: depósito de combustible, características; bomba de nafta; filtros. Sistemas de ingreso y evacuación de gases; pulverización de combustible; relación de mezcla; gases de combustión. Principio de carburación: carburador elemental, características y funcionamiento; carburador industrial, características y funcionamiento; sistema de modificación de la relación de combustión. Inyección: clasificación de los sistemas de alimentación de acuerdo a su constitución, funcionalidad y accionamiento; elementos que constituyen los sistemas y su funcionamiento, características y funciones; constitución, función y funcionalidad de los componentes auxiliares; clasificación de los sistemas de alimentación de acuerdo a su constitución, funcionalidad y accionamiento elementos que constituyen los sistemas y su funcionamiento, características y funciones; constitución, función y funcionalidad de los componentes auxiliares. Inyección directa e indirecta. Inyección electrónica. Gestión diesel, sistemas mecánicos y sistemas electrónicos, carga estratificada. Procesos de montaje y desmontaje. Herramientas e instrumentos de operación de desmontaje, montaje y operación de los diferentes componentes y diferentes sistemas de alimentación de combustible. Planos de instalaciones de sistemas de alimentación de combustible. Simbología. Lectura e interpretación de catálogos. Búsqueda y lectura de soportes informatizados. Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes y sistemas de alimentación de combustibles.

#### **Aspecto formativo referido al depósito, verificación y mantenimiento de motores**

La verificación y mantenimiento de automotores implica identificar los diferentes componentes, sistemas e instalaciones de motores endotérmicos a verificar y mantener, planificar las actividades de verificación y mantenimiento de componentes, sistemas e instalaciones de motores endotérmicos, operar instrumentos para medir diversos parámetros y compararlos con especificaciones de fábrica, proponer acciones a tomar de acuerdo a los resultados de la verificación, operar herramientas, circuitos y componentes para efectuar el desmontaje, los mantenimientos predictivo, preventivo y correctivo y el montaje final, evaluar a través de la verificación final con instrumentos, el funcionamiento de componentes, sistemas e instalaciones y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: Verificación y mantenimiento de motores.*

Tipos de fijación, características. Ubicación de los fijadores, documentación técnica. Método de verificación. Parámetros y condiciones operativas. Manejo de tablas. Acciones de mantenimiento sobre los fijadores de motores.

Métodos de trabajo para realizar las verificaciones de puesta a punto de componentes mecánico de motores endotérmicos. Documentación técnica. Búsqueda, uso y aplicaciones. Parámetros de condiciones operativas. Método de trabajo para realizar el mantenimiento de motores. Técnicas y métodos de verificación de sistemas de lubricación. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento de sistemas de lubricación. Normas de seguridad e higiene industrial. Herramientas e instrumentos.

Técnicas y métodos de verificación de sistemas de refrigeración. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento de sistemas de refrigeración.

Verificación y mantenimiento de sistemas de seguridad: Ubicación de los elementos de seguridad. Información técnica. Secuencias lógicas de detección de fallas. Parámetros de valores de funcionamiento (tablas, circuitos, tester, etc.) Mantenimiento de los distintos componentes. Verificación y mantenimiento de accesorios

Herramientas e instrumentos empleados para la verificación y mantenimiento. Características. Modo de uso, calibración, lectura. Normas de seguridad en el uso. Organización de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo: Formas de mantenimiento. Características de los mantenimientos preventivo, correctivo y predictivo. Planificación y seguimiento del mantenimiento programado. Ordenes de trabajo. Confección y administración. Gestión del mantenimiento planificado. Administración del mantenimiento organizado. Administración del mantenimiento en las concesionarias. Aplicación de las normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes e instrumentos. Normativas legales.

#### **Aspecto formativo referido a la verificación y mantenimiento de sistemas de alimentación, admisión de aire y escape.**



La verificación y mantenimiento de sistemas de alimentación implica identificar los diferentes componentes de las instalaciones y sistemas de alimentación de combustibles a verificar y mantener, planificar las actividades de verificación y mantenimiento de circuitos de alimentación y componentes, operar instrumentos para medir diversos parámetros y compararlos con especificaciones de fábrica, proponer acciones a tomar de acuerdo a los resultados de la verificación., operar herramientas, circuitos y componentes para efectuar el desmontaje, los mantenimientos predictivo, preventivo y correctivo y el montaje final, evaluar a través de la verificación final con instrumentos, el funcionamiento de componentes y circuitos y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: Verificación y mantenimiento de sistemas de alimentación.*

Clasificación de los sistemas de almacenaje de combustibles. Ubicación de los depósitos de combustibles, características, documentación técnica. Método de verificación. Parámetros y condiciones operativas. Manejo de tablas. Acciones de mantenimiento sobre los sistemas de almacenaje de combustibles.

Sistemas de inyección de combustibles, características. Métodos de trabajo para realizar las verificaciones en distintos sistemas de inyección de combustibles. Documentación técnica. Búsqueda, uso y aplicaciones Parámetros de condiciones operativas. Método de trabajo para realizar el mantenimiento.

Técnicas y métodos de verificación de sistemas de distribución de combustibles. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento.

Técnicas y métodos de verificación de sistemas de regulación de combustibles. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento de sistemas de regulación de combustibles.

Ubicación de los elementos de seguridad en los sistemas de alimentación. Información técnica. Secuencias lógicas de detección de fallas. Parámetros de valores de funcionamiento (tablas, circuitos, tester, etc.). Mantenimiento de los distintos componentes.

Accesorios, características. Técnicas y métodos de verificación. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento. Normas de seguridad e higiene industrial. Herramientas e instrumentos.

Herramientas e instrumentos empleados para la verificación y mantenimiento de los sistemas de alimentación de combustibles. Características. Modo de uso, calibración, lectura. Normas de seguridad en el uso.

Formas de mantenimiento. Características de los mantenimientos preventivo, correctivo y predictivo. Planificación y seguimiento del mantenimiento programado. Ordenes de trabajo. Confección y administración. Gestión del mantenimiento planificado. Administración del mantenimiento organizado. Administración del mantenimiento en las concesionarias. Aplicación de las normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes e instrumento. Normativas legales.

#### **Aspecto formativo referido a Verificación y mantenimiento de instalaciones eléctrica y electrónica**

La verificación y mantenimiento de instalaciones eléctrica y electrónica implica identificar los diferentes componentes de las instalaciones eléctricas y electrónicas a verificar y mantener, planificar las actividades de verificación y mantenimiento de circuitos y componentes, operar instrumentos para medir diversos parámetros y compararlos con especificaciones de fábrica, proponer acciones a tomar de acuerdo a los resultados de la verificación, operar herramientas, circuitos y componentes para efectuar el desmontaje, los mantenimientos predictivo, preventivo y correctivo y el montaje final, evaluar a través de la verificación final con instrumentos, el funcionamiento de componentes y circuitos y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: la verificación y mantenimiento de instalaciones eléctrica y electrónica.*

Método de verificación de sistemas de carga de energía eléctrica. Parámetros y condiciones operativas. Manejo de tablas. Acciones de mantenimiento sobre los sistemas de carga de energía eléctrica. Métodos de trabajo para realizar las verificaciones de sistemas de arranque de motores. Documentación técnica. Búsqueda, uso y aplicaciones. Parámetros de condiciones operativas. Método de trabajo para realizar el mantenimiento. Técnicas y métodos de verificación de sistemas de iluminación. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento. Técnicas y métodos de verificación de sistemas de encendido. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento. Ubicación de los elementos de seguridad en las

instalaciones eléctricas electrónicas. Información técnica. Secuencias lógicas de detección de fallas. Parámetros de valores de funcionamiento (tablas, circuitos, tester, etc.) Mantenimiento de los distintos componentes. Accesorios, características. Técnicas y métodos de verificación. Parámetros de las condiciones operativas. Métodos y técnicas de mantenimiento. Herramientas e instrumentos empleados para la verificación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas electrónicas. Características. Modo de uso, calibración, lectura. Normas de seguridad en el uso. Formas de mantenimiento. Características de los mantenimientos preventivo, correctivo y predictivo. Planificación y seguimiento del mantenimiento programado. Ordenes de trabajo. Confección y administración. Gestión del mantenimiento planificado. Administración del mantenimiento organizado. Administración del mantenimiento en las concesionarias. Aplicación de las normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes e instrumento. Normativas legales.

#### **Aspecto formativo referido a Verificación y mantenimiento de sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos**

La verificación y mantenimiento de sistemas de transmisión, dirección suspensión y frenos implica identificar los diferentes componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos a verificar y mantener, planificar las actividades de verificación y mantenimiento de componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos del automotor, operar instrumentos para medir diversos parámetros y compararlos con especificaciones de fábrica, proponer acciones a tomar de acuerdo a los resultados de la verificación, operar herramientas, circuitos, componentes y sistemas para efectuar el desmontaje, los mantenimientos predictivo, preventivo y correctivo y el montaje final, evaluar a través de la verificación final con instrumentos, el funcionamiento de componentes y sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos del automotor y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: Verificación y mantenimiento de sistemas de transmisión, dirección, suspensión y frenos.*

Método de verificación en los sistemas de transmisión. Parámetros y condiciones operativas. Manejo de tablas. Acciones de mantenimiento sobre los sistemas de transmisión. Método de verificación en los sistemas de dirección. Parámetros y condiciones operativas. Manejo de tablas. Acciones de mantenimiento sobre los sistemas de dirección. Método de verificación en los sistemas de suspensión. Parámetros y condiciones operativas. Manejo de tablas. Acciones de mantenimiento sobre los sistemas de suspensión. Método de verificación en los sistemas de frenos. Parámetros y condiciones operativas. Manejo de tablas. Acciones de mantenimiento sobre los sistemas de frenos. Normas de seguridad. Ubicación de los elementos de seguridad en los sistemas de transmisión, dirección suspensión y frenos. Información técnica. Secuencias lógicas de detección de fallas. Parámetros de valores de funcionamiento (tablas, circuitos, tester, etc.) Mantenimiento de los distintos componentes. Herramientas e instrumentos empleados para la verificación y mantenimiento de los sistemas de transmisión, dirección suspensión y frenos. Modo de uso, calibración, lectura. Organización de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo. Administración del mantenimiento organizado. Administración del mantenimiento en las concesionarias. Normas de seguridad e impacto ambiental.

#### **Aspecto formativo referido a Proyecto de Componentes, Sistemas e Instalaciones del Automotor**

El proyecto de componentes, sistemas e instalaciones del automotor implica comprender la información, alcance y demanda del proyecto y/o diseño, organizar y establecer las secuencias de un proyecto, producir el proyecto, cálculo y diseño de acuerdo a las especificaciones, verificar el proyecto de componentes, sistemas o instalaciones de los automotores, producir las especificaciones técnicas del proyecto y diseño y adaptar los sistemas o instalaciones con tecnología de avanzada a realidades locales o regionales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: Proyecto de Componentes, Sistemas e Instalaciones del Automotor*

Etapas de un proyecto: Proyecto e ingeniería. Características de un proyectista. Etapas de un proyecto, metodología y planificación (articula con el espacio curricular Tecnología de Gestión) Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. Análisis técnico económico. Elaboración de informes.

Diseño mecánico. Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de sollicitaciones simples: tracción, compresión, corte, flexión simple, plana, torsión. Estado de sollicitaciones compuestas: pandeo, flexión compuesta.

Cálculo de transmisiones de potencia mecánica (cajas, embragues, etc.): Rozamientos de primera y segunda especie. Apoyo de ejes y árboles. Rodamientos, selección y cálculos. Potencia transmitida por correas, engranajes y embragues. Manejo de catálogos.

Cálculo para transmisiones hidráulicas: aplicación de concepto.

Selección de los sistemas de suspensión.

Selección del sistema de refrigeración. Determinar balance térmico. Control de la temperatura. Regulación del enfriamiento. Selección de refrigerantes. Selección de los componentes de los circuitos de alimentación.

Selección de depósito de combustible. Selección del sistema de bombeo o inyección del combustible. Selección de filtros. Selección de los componentes de los circuitos de alimentación.

Cálculo de instalaciones eléctricas: Selección de los conductores. Diseño de la distribución de la instalación eléctrica en automotores.

Propiedades de los lubricantes. Viscosidad, aditivos. Selección del lubricante. Sistemas de lubricación Presiones de lubricación. Filtrado del lubricante. Selección de bombas.

Normas jurídicas de carácter local, regional, provincial y nacional relacionadas con el proyecto de componentes, sistemas e instalaciones de automotores: Estudio y aplicación hacia el proyecto de las jurídicas locales, provinciales y nacionales.

Confección de planos y especificaciones técnicas resultantes de proyectos.

Empleo y aplicación de las normas vigentes para instalación eléctricas, sistemas de seguridad, sistemas de alimentación Empleo de catálogos de información técnica de fabricantes de componentes, sistemas e instalaciones de los automotores.

#### **Aspecto formativo referido al ensayo de componentes, sistemas e instalaciones del automotor.**

El ensayo de componentes, sistemas e instalaciones del automotor implica interpretar información técnica referentes a las condiciones de verificación de componentes, sistemas o instalaciones de automotores, interpretar documentación legislativa referente a normativas de seguridad, confiabilidad y medio ambiente en el comportamiento de los componentes, sistemas e instalaciones de los automotores, establecer las condiciones de los ensayos o pruebas a que pueden ser sometidos los componentes, sistemas e instalaciones de los automotores, operar equipos de pruebas o ensayos de los componentes, sistemas e instalaciones de los automotores, confeccionar informes técnicos sobre los resultados obtenidos en las pruebas o ensayos de los componentes, sistemas e instalaciones de los automotores, interpretar información técnica de los resultados obtenidos en las pruebas o ensayos de los componentes, sistemas e instalaciones de los automotores y asesorar sobre los resultados de las pruebas o ensayos de los componentes, sistemas e instalaciones de los automotores.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: el ensayo de componentes, sistemas e instalaciones del automotor.*

Concepto de seguridad de los automotores. Sistemas de seguridad en el hábitat de los automotores. Sistemas de seguridad en las instalaciones de combustibles. Sistemas de seguridad en las instalaciones eléctricas y electrónicas. Sistemas de seguridad en los rodados. Sistemas de seguridad en los motores.

Normativas y leyes vigentes referentes a la confiabilidad y seguridad de componentes, sistemas e instalaciones de los automotores y del cuidado del medio ambiente: Normas y leyes de seguridad de carácter local: fundamentos, alcances. Normas y leyes de seguridad de carácter provincial: fundamentos, alcances. Normas y leyes de seguridad de carácter nacional: fundamentos, alcances. Normas y leyes del cuidado del medio ambiente. Ética Profesional.

Equipos e instrumentos de prueba utilizados para ensayos de componentes de los automotores. Sus alcances, limitaciones, como calibrarlos y operarlos dentro de las condiciones que establecen las normas de ensayo. Equipos e instrumentos de prueba utilizados para ensayos de los sistemas de los automotores. Sus alcances, limitaciones, como calibrarlos y operarlos dentro de las condiciones que establecen las normas de ensayo. Equipos e instrumentos de prueba utilizados para ensayos de las instalaciones de los automotores. Sus alcances, limitaciones, como calibrarlos y operarlos dentro de las condiciones.

Ensayos característicos aplicados a los componentes de los automotores. Método de ensayos. Normas. Alcances. Ensayos característicos aplicados a los sistemas de los automotores. Método de ensayos. Normas. Alcances. Ensayos característicos aplicados a las instalaciones de los automotores. Método de ensayos. Normas. Alcances.

Normas de seguridad relacionadas con las actividades de ensayos a los componentes, sistemas e instalaciones de los automotores. Estructura de los informes de ensayos. Confección de informes. Interpretación de resultados.

### **Aspecto formativo referido a la gestión de emprendimientos**

La gestión de emprendimientos implica comprender el funcionamiento de las organizaciones, estudiar la estructura del mercado: clientes, proveedores, competencia, compradores, intermediarios y prescriptores, desarrollar o proyectar innovaciones a partir de la comprensión de los cambios ocurridos y del estudio de mercado realizado, planificar, programar y organizar un proceso productivo y/o de servicios, planificar actividades propias de la gestión administrativa y comercial, programar acciones propias de la gestión de producción, administrativa y comercial, ejecutar lo planeado referido a las gestiones de producción, administrativa y de comercialización y gestionar documentación y puesta en marcha de emprendimientos, para construir una micro empresa.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: gestión de emprendimientos*

Empresas: identificación de las empresas; tipos de empresas; la empresa como organización; concepto de sistema; identidad y cambio de las organizaciones

Normas y procedimientos de procesos referidos a productos y/o servicios. Encuadre Legal. Permisos, habilitaciones. Contratación de Personal. Normativas de seguridad industrial. Legislación vigente. Normativas de impacto ambiental relacionadas con la actividad de la empresa. Normativas legales de carácter municipal, provincial y nacional. Diseños de productos. Demandas regionales. Criterio de diseño industrial. Diseño de procesos Criterios de diseño de procesos. Operaciones vinculadas a la producción. Calidad total. Normas ISO.

Aplicación de procedimientos de gestión de producción: Relevamiento de Actividades Productivas de la Región: Análisis situacional de la producción regional. Búsqueda de potencialidades, recursos humanos y materiales. Planeamiento de Áreas que componen un Circuito Productivo (Materiales, Compra, Deposito, Stock, Expedición, Transporte). Programación de la Producción. Optimización y eficiencia. Organización de un proyecto. Gestión de calidad y calidad ambiental. Automatización. Aprovechamiento de subproductos. Camino crítico. Gráfico Gantt, gráficos de barras, gráficos estadísticos.

Aplicación de procedimientos de gestión administrativa y financiera: Finanzas. Recursos propios o créditos bancarios Análisis y proyección futura. Requerimientos. Información para la toma de decisiones.

Procedimientos de gestión comercial: Distribución y comercialización. Planilla de actividades para la puesta en marcha y los pasos a seguir. Instalaciones y equipos. Proceso de producción o servicio. Pedidos a proveedores. Recepción de mercaderías. Apertura de una cuenta bancaria. Pronóstico operativo estimado de ingresos y egresos. Noción de punto de equilibrio.

### **Aspecto formativo referido a comercialización**

La comercialización implica aplicar los componentes del servicio y atención al cliente, confeccionar presupuestos de prestación de servicios, asesorar en servicios, componentes y productos del automotor, evaluar y clasificar a los proveedores de componentes y servicios de automotores, comercializar componentes o servicios del automotor, coordinar las tareas inherentes a los almacenes de componentes del automotor y programar servicios contratados a terceros.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: Comercialización*

Mercado, variables organizacionales. Sistemas de información: registros internos, información de mercados, investigación de la competencia y apoyo estadístico. Mercado de consumo: modelo de conducta del consumidor, factores de influencia y proceso de decisión de compra. Mercados del automotor, influencias y decisiones de compra. Medición y pronóstico de la demanda, segmentación del mercado. Concepto de Marketing: elementos que sustentan la actividad; principio de su filosofía orientadas al sector automotriz. Función del Marketing en la Empresa.

Componentes del servicio. Atención al cliente: Actitudes personales: buena presencia, puntualidad, trato a los clientes, responsabilidad, cumplimiento, etc. Comunicación escrita. Informes: estructura, intención, organización.

Gestión comercial y de ventas en concesionarias. Gestión financiera y bancaria en la problemática de las concesionarias.

Administración comercial del área de componentes y servicios: Canales de distribución, funciones, flujos, niveles. Dinámica de los sistemas de distribución. Naturaleza y clasificación de los servicios. Administración de los servicios, servicios pre-venta y servicios pos-venta.

Determinación de los costos. Costos directos, costos indirectos. Gastos. Mano de obra. Costos de fabricación, costos de comercialización y costo de venta. Presupuestos, confección, variables. Técnicas de ventas empleadas en el área automotriz. Promoción de productos. Organización de los almacenes. Administración de los almacenes. Operaciones en los almacenes. Proveedores. Contrato de servicios. Licitaciones, alcances y características. Concesionarias, características, funciones, organización administrativa, comercial y prestación de servicios. Estrategias de servicios de pre-venta y de pos-venta.

#### 3.4. Práctica profesionalizante

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico- profesional supervisada, entre otros).

#### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>2</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

---

<sup>2</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15107**  
**Anexo VIII**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Mecanización agropecuaria**

## **Índice**

### Marco de referencia - Sector Mecanización agropecuaria

#### 1. Identificación del título o certificación

*1.1. Sector/es de actividad socio productiva*

*1.2. Denominación del perfil profesional*

*1.3. Familia profesional*

*1.4. Denominación del título o certificado de referencia*

*1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa*

#### 2. Referencial al Perfil Profesional

*2.1. Alcance del Perfil Profesional*

*2.2. Funciones que ejerce el profesional*

*2.3. Área ocupacional*

*2.4. Habilitaciones profesionales*

#### 3. Trayectoria formativa

*3.1. Formación general*

*3.2. Formación de fundamento científico - tecnológica*

*3.3. Formación Técnico Específica*

*3.4. Prácticas profesionalizantes*

*3.5. Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Sector Mecanización Agropecuaria

### 1. Identificación del título

1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Mecánico – Mecanización agropecuaria

1.2. Denominación del perfil profesional: Mecanización agropecuaria

1.3. Familia profesional:

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Mecanización agropecuaria

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Mecanización agropecuaria está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propias de su área profesional y responsabilidad social, al:

*“Proyectar partes, equipos, maquinaria e instalaciones electromecánicas para la producción agropecuaria, de tecnología estándar de baja o mediana complejidad”.*

*“Realizar ensayos y mediciones mecánicas, eléctricas y electrónicas en componentes, partes, equipos, maquinaria e instalaciones para la producción agropecuaria, estándares de baja o mediana complejidad y funcionales operativos”.*

*“Operar equipos y maquinaria para la producción agropecuaria con la finalidad de su puesta a punto para la producción”.*

*“Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos, maquinaria, e instalaciones agropecuarias de tecnología electromecánica estándar de baja o mediana complejidad”.*

*“Montar componentes y partes, de tecnología estándar de baja o mediana complejidad, de equipos e instalaciones utilizados en la mecanización agropecuaria”*

*“Instalar equipos y maquinaria de tecnología estándar de baja o mediana complejidad utilizados en la mecanización agropecuaria”.*

*“Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de componentes, partes, equipos y maquinaria de tecnología estándar de baja o mediana complejidad utilizados en la mecanización agropecuaria”.*

*“Generar emprendimientos en mecanización agropecuaria de baja o mediana complejidad”.*

Cada uno de estos alcances particulares en los ámbitos de la producción agropecuaria; teniendo en cuenta criterios de seguridad, cuidado del ambiente, ergonomía, calidad, productividad, y costos; según las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes con autonomía y responsabilidad sobre su propio trabajo y sobre el trabajo de otros a su cargo.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional Funciones

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

##### **Proyectar partes, equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas para la producción agropecuaria.**

Implica acciones que conjugan aspectos creativos y de tecnología estándar para la concepción final de un producto de mecanización agropecuaria que no existe aún y que se necesita desarrollar. En este rol el técnico asiste en las acciones de diseño de partes, equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas agropecuarias complejas. Generalmente son adaptaciones y/o modificaciones del equipamiento agropecuario. Propone soluciones técnicas e ideas creativas no contempladas en el



diseño de otros, haciendo observar limitaciones que se pueden derivar de áreas muchas veces abstractas como las de diseño.

*Diseñar adaptaciones y/o modificaciones de partes, equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas para la producción agropecuaria.*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan utilizando tecnología estándar de baja o mediana complejidad verificando la lógica recíproca entre el diseño y el proceso de producción, aportando desde la práctica técnica a las áreas abstractas de diseño.

*Realizar el diseño de prototipos de partes, equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas para la producción agropecuaria.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se presta atención y cuidado a la disposición de componentes y partes con criterios de funcionalidad de distinto tipo, materiales, termodinámicos, mecánicos, eléctricos, electromecánicos, y de alimentación de potencia, entre otros, registrando lo producido

*Construir prototipos de de partes, equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas para la producción agropecuaria.*

Como criterio para las actividades de esta subfunción, se arman los prototipos según los procedimientos indicados y establecidos para la producción utilizando el herramental adecuado y contrastando contra el funcionamiento esperado.

*Determinar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente a las partes, equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas para la producción agropecuaria.*

En las actividades de esta subfunción se aplican las medidas y procedimientos establecidos, tomando mediciones con la exactitud requerida volcando en una memoria técnica, cálculos, esquemas, resultados condiciones medioambientales, normalizados.

#### **Montar e instalar componentes, partes, equipos, y/o maquinaria para la producción agropecuaria.**

En este rol y función el técnico debe armar y disponer dispositivos y componentes según especificaciones técnicas de proyecto y con el herramental adecuado para desempeñar la función de montaje competentemente. De la misma manera, luego si es pertinente, el emplazamiento de equipos electrónicos en los lugares preparados por él con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas, proveyendo de alimentaciones eléctricas necesarias.

*Montar equipos o maquinaria; dispositivos, componentes y partes en equipos, y/o maquinaria para la producción agropecuaria*

Las actividades de esta subfunción tienen que ver con armar y disponer dispositivos, componentes y partes según especificaciones técnicas de proyecto con el herramental adecuado para desempeñar la función de montaje competentemente.

*Instalar equipos y o maquinaria para la producción agropecuaria*

Las actividades de esta subfunción involucran el emplazamiento de equipos electrónicos en los lugares preparados por el técnico con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas, proveyendo de alimentaciones eléctricas, fluídicas y/o neumáticas necesarias.

#### **Mantener las máquinas y equipos o sus componentes para la producción agropecuaria.**

En este rol y función el técnico realiza actividades de mantenimiento predictivo, preventivo, funcional-operativo, y correctivo o de reparación con el herramental adecuado para desempeñar la función de mantenimiento competentemente.

*Mantener predictivamente componentes, partes, equipos y/o maquinaria para la producción agropecuaria.*

Las actividades de esta subfunción implican la puesta en juego de conocimientos de estadística básica para el seguimiento y registro del funcionamiento del equipamiento en virtud de establecer los corrimientos respecto del normal funcionamiento y poder predecir el momento de hacer mantenimiento preventivo, funcional operativo, y/o correctivo.

*Mantener preventivamente componentes, partes, equipos y/o maquinaria para la producción agropecuaria.*

Las actividades del técnico que se agrupan en esta subfunción implican el cumplimiento de las instrucciones de recambio de dispositivos, componentes, partes, equipos y/o maquinaria para la producción agropecuaria, que establece el fabricante del equipamiento en tiempo y forma.

*Mantener correctivamente o reparar componentes, partes, equipos y/o maquinaria para la producción agropecuaria.*

Las actividades del técnico que se agrupan en esta subfunción implican la detección de fallas en el funcionamiento del equipamiento que ha debido salir de la producción, su reparación, ensayos y registro de las acciones de mantenimiento.

### **Operar equipos y/o maquinaria para la producción agropecuaria.**

En esta función el técnico desempeña principalmente las actividades de operación segura de componentes, productos y equipos electrónicos observando el mantenimiento funcional operativo de los mismos, retirando de la producción los equipos que necesiten mantenimiento correctivo (reparación). En tal caso desempeñará tareas de identificación y corrección de fallas en laboratorios o talleres de reparación. Asimismo sigue los programas de mantenimiento predictivo y preventivo.

*Realizar tareas de puesta en marcha/parada y controlar los equipos y/o maquinaria agropecuaria para la producción*

Las actividades de esta subfunción se realizan conforme a lo establecido en la documentación técnica de operación de los equipos atendiendo a la seguridad de las instalaciones según normas internas y generales y utilizando los soportes de registro de la actividad adecuados, buscando optimizar el funcionamiento de las instalaciones y equipamiento agropecuario

### **Comercializar insumos, productos e instrumentales específicos**

El técnico está capacitado para desempeñarse en procesos de compra, venta, selección y asesoramiento de componentes, partes, equipos y maquinaria para la producción agropecuaria. Su saber profesional le permite establecer las características técnicas de la compra, interpretar los objetivos y funciones de los equipos, instalaciones y componentes a abastecer/suministrar.

*Comercializar, seleccionar y abastecer.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica, registra y clasifica los elementos y variables de compra venta según procedimientos.

*Gestionar la logística dentro de la industria para la mecanización agropecuaria.*

En las actividades profesionales de esta subfunción y en la producción industrial de maquinaria y equipamiento para el agro se prevén suministros, establecen zonas de almacenamiento, comunican a los sectores, de acuerdo a procedimientos establecidos.

*Participar en el desarrollo de proveedores de componentes, partes, insumos, equipos y maquinaria y en la comercialización de productos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se recibe e interpreta la documentación técnica de productos y proveedores y se aporta la opinión técnica adecuada analizando costo/beneficio, normas de inspección, procesos, certificaciones de calidad, etc.

### **Generar y/o participar de emprendimientos vinculados con áreas de su profesión.**

El técnico está en condiciones de actuar individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos en el ámbito de la mecanización agropecuaria. Para ello dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico económica, implementar y gestionar el emprendimiento y para requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas. La generación y/o participación dependerá de la magnitud y complejidad del emprendimiento.

*Identificar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan estudios de mercado, estableciendo alcances en función de necesidades, utilidades, valor de uso, presentaciones, aspectos de producción, etc.

*Evaluar la factibilidad técnico - económica del emprendimiento*

En las actividades profesionales de esta subfunción se emplean las técnicas y estrategias de planificación adecuadas para comparar y decidir cuestiones administrativas, gastos, obligaciones, financiaciones, etc.

*Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se dispone de la información documentación legal necesaria para las operaciones en el tiempo del emprendimiento.

*Gestionar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las acciones siguiendo técnicas y estrategias de planificación, programación, control, y ejecución establecidas.

### 2.3. Área Ocupacional

La difusión de las tecnologías mecánica, electrónica, y electromecánica, entre otras, en los más diversos ámbitos de la producción agropecuaria y la sucesión de cambios tecnológicos que dan origen a generaciones de productos industriales para la mecanización agropecuaria cada vez más sofisticados y versátiles abren un amplio campo de empleabilidad para el Técnico en Mecanización agropecuaria. Para aprovechar las oportunidades que estos fenómenos abren, deberá interactuar calificadamente con profesionales de otros campos y desarrollar fuertes capacidades de adaptación a cambios frecuentes y permanentes en su propio campo.

Las capacidades que el técnico desarrolla en las áreas mencionadas en el apartado anterior, le permiten desempeñarse en las siguientes áreas ocupacionales:

- La industria de la mecánica para la producción agropecuaria.
- Las distintas fases de los procesos productivos de otras industrias.
- Empresas de bienes y servicios vinculadas al mantenimiento del sector agropecuario.
- Empresas vinculadas con la manufactura primaria en la producción agropecuaria.
- Talleres especializados en el mantenimiento y reparación de equipos en las instalaciones agropecuarias.
- Infraestructura edilicia y en instalaciones agropecuarias.

En empresas e instituciones, su formación le permite movilidad interna (distintos sectores) y externa (distintos tipos de empresa). Actúa en los departamentos de abastecimiento, cumpliendo tareas logísticas, trabajando en la selección, compra o venta de materiales específicos, desempeñándose en actividades de comercialización de componentes, partes, equipos, y maquinaria agropecuaria, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

Se desempeña en empresas agropecuarias, en empresas contratistas que brindan servicios (mantenimiento, montaje). También está preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a su dinámica profesional.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico en Mecanización agropecuaria utiliza diferentes medios técnicos con los que realiza sus actividades:

- Mobiliario para dibujo técnico, herramientas y útiles para diseño gráfico manual.
- Computadoras personales (“PCs”) y sus accesorios para diseño gráfico y/o dibujo informático.
- Computadoras Personales (“PCs”) y/o Estaciones de Trabajo (“Workstations”) para dibujo, diseño y desarrollo por computadora más equipamiento de soporte (alimentación regulada, con seguridad, e ininterrumpida, mobiliario para computación).
- Equipos para dibujo automático, impresoras y “plotters”.
- Programas informáticos de dibujo y/o diseño y desarrollo (simuladores) para análisis y ensayos mecánicos.

- Máquinas herramientas de uso común en las fases de armado, montaje, instalación y/o mantenimiento de componentes, partes, equipos y/o maquinaria agropecuaria (agujereadora, soldadora, desoldadora, tornos, fresadoras).
- Herramental manual, convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores).
- Herramental de uso común (pinzas, alicates, llaves, pelacables, puntas de contacto, de distinto tamaño y para distintas precisiones), elementos e insumos auxiliares (cintas aisladoras, barnices, pegamentos, lubricantes, resinas, solventes).
- Instrumentos de medición de propósito general, verificación y control, especialmente de uso en sistemas eléctricos (voltímetros, amperímetros, multímetros, calibres).
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas, separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores).
- Folletería y manuales de operación y mantenimiento de componentes, partes, equipos y maquinaria agropecuaria.
- Notas de aplicación y de producto.
- Normas nacionales e internacionales (IRAM) y las estandarizadas por la Organización Internacional de Estándares (ISO).
- Técnicas de protección.
- Técnicas de disminución del ruido.
- Técnicas y métodos de programación.
- Métodos, técnicas, y normas de dibujo y diseño manual o por computadora.
- Técnicas de montaje/armado de prototipos.
- Normas de procedimientos, estructuras, codificaciones y protocolos (IRAM) y las estandarizadas por la Organización Internacional del Trabajo.
- Legislación (normas legales) sobre utilización de componentes, partes, equipos y maquinaria agropecuaria.

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales*

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico en Mecanización Agropecuaria:

1. Realizar las fases del proyecto, bajo la supervisión profesional de acuerdo a los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes de: maquinaria agrícola, tractores, componentes de equipos, maquinaria e instalaciones mecánicas para la producción agropecuaria. Sistemas: mecánicos, eléctricos, electromecánicos, térmicos, hidráulicos, neumáticos, y oleohidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo. Herramientas y dispositivos.
2. Ejecutar y/o dirigir y/o supervisar proyectos y diseños de: Componentes, equipos e instalaciones agropecuarias y agroindustriales: mecánicas, eléctricas, electromecánicas, térmicas, hidráulicas, neumáticas, y oleohidráulicas. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo. Herramientas y dispositivos.

Con las siguientes limitaciones:

- 2.a.- *Cañerías para la conducción de fluidos, para temperaturas no menores de - 25 °C, no mayores de 200 °C y presiones de hasta 1 MPa (10 atmósferas).*
- 2.b.- *Cintas, cadenas, rodillos y tornillos para transporte de materiales con una potencia de hasta 7,5 kW (10 CV).*
3. Dirección y/o ejecución de montaje e instalación. El técnico debe armar, ensamblar y disponer elementos y dispositivos mecánicos en instalaciones agropecuarias según especificaciones técnicas de proyecto y con el herramental adecuado para desempeñar la función del montaje competentemente. Luego si es pertinente, realizará el emplazamiento de equipos e

instalaciones agropecuarias en los lugares preparados por él con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas.

4. Operar y mantener equipamiento e instalaciones en agroindustria y/o talleres en establecimientos agropecuarios: involucra acciones de operación de elementos, dispositivos, equipos e instalaciones de generación, conducción, transformación y aprovechamiento de energía mecánica, térmica, hidráulica, eléctrica y neumática, para el mecanizado, fundido, moldeado, elaboración, transporte y almacenado de materiales ferrosos y no ferrosos que impliquen un proceso tecnológico para la generación de bienes y/o servicios de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes y con las tareas programadas dentro de dicho proceso. Además llevará a cabo tareas de relevamiento del estado funcional del equipamiento e instalaciones, realizando acciones de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo según lo indique el plan de mantenimiento.
5. Dirigir, planificar y/o ejecutar el mantenimiento de: máquinas agrícolas, componentes, equipos e instalaciones agropecuarias y agroindustriales: en los sistemas: mecánicos, eléctricos, electromecánicos, térmicos, hidráulicos, neumáticos y oleohidráulicos. Sistemas neumáticos y oleohidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Sistemas de control de automatismo.
6. Gestionar el abastecimiento, control de stocks y comercialización: esta capacitado para desarrollar procesos de selección, especificación, cuantificación y prestar asesoramiento en la compra o venta de elementos, dispositivos, equipos e instalaciones mecánicas agropecuarias y en la agroindustria. Sus conocimientos además le permiten participar en la cuantificación, cualificación y temporalización de las operaciones de manejo de stocks a partir de los objetivos y funciones de los materiales, equipos e instalaciones a abastecer/suministrar.
7. Generar y participar en emprendimientos: el técnico está en condiciones para realizar, individualmente o en conjunto con otros profesionales, la concepción, gestión y concreción de emprendimientos en los ámbitos de su desempeño profesional vinculados a sus competencias específicas. Dado que posee las herramientas básicas, podrá identificar el proyecto, realizar el cálculo de factibilidad técnica económica, gestionar el emprendimiento y actuar interdisciplinariamente con otros profesionales.
8. Realizar peritajes, arbitrajes, tasaciones y/o certificaciones conforme a normas vigentes que se encuentren comprendidas en la capacidad que otorgan los puntos anteriores.

### 3. Trayectoria Formativa

En el proceso de homologación serán considerados aquellos planes de estudio encuadrados y reconocidos por la legislación vigente, que independientemente del diseño curricular que asuman, contemplen la presencia de los campos de formación general, de fundamento científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

El campo de formación general es el que refiere a la preparación necesaria para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social.

El campo de la formación de fundamento científico-tecnológico identifica los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que otorgan particular sostén al campo profesional en cuestión.

El campo de la formación técnica específica aborda los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación de fundamento científico-tecnológica.

El campo de formación de la práctica profesionalizante garantiza la articulación teoría-práctica y posibilita la aplicación y contrastación de los saberes construidos en la formación de los campos descriptos, a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo.

De la totalidad de la trayectoria formativa del técnico y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación de fundamento científico-tecnológico, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral del técnico:

### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación Científico Tecnológica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación científico tecnológica de la trayectoria formativa de este técnico son:

*Provenientes del campo de la matemática* Números reales y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores en el plano y en el espacio. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos de análisis matemático. Límite, derivación e integración. Nociones de la derivada aplicada a la transmisión de calor, de la fuerza y al análisis del movimiento. La noción de integral como herramienta para el cálculo de áreas, su significado físico. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

**Provenientes del área de Física:** Formas de la energía mecánica. Trabajo. Cálculo de la energía cinética. Energía potencial gravitatoria. Situaciones de conservación y de no conservación de la energía mecánica. Potencia. Vectores posición, velocidad y aceleración. Leyes de Newton. Trabajo mecánico. Ecuaciones de estática: sistemas de fuerzas, momentos de torsión y flexión, esfuerzos combinados cargas puntuales y uniformemente distribuidas. Deformación en los materiales por esfuerzos: fibra neutra, compresión, tracción, flexión. Momentos de inercia. Módulo de rigidez. Nociones de cálculo diferencial e integral aplicado a problemas de cinemática y de dinámica.

**Hidráulica:** Flujo de fluidos ideales y reales. Viscosidad y demás coeficientes. Regímenes laminares y turbulentos - número de Reynolds -. Ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli.

**Termodinámica.** Poder calorífico. Calor y temperatura. Calor y trabajo. Equivalencias Intercambio de energía térmica por: conducción, convección y radiación. Primer principio de la termodinámica. Diagramas de estado p-v y T-s. Transformaciones reversibles e irreversibles. Segundo principio de la termodinámica. Concepto del rendimiento. Nociones básicas sobre ciclos: Carnot, Otto, Rankine, Diesel. Modelo cinético de los gases.

**Electricidad:** Resolución y análisis energético de los circuitos de corriente continua. Ley de Ohm y asociación de resistores. Efecto Joule. Analogía entre conducción térmica y eléctrica. Transformación de otras formas de energía en energía eléctrica. Fuerza electromotriz. Análisis cualitativo de un generador de corriente alterna y de un transformador. Campos. Características y propiedades del campo eléctrico. Características y propiedades del campo magnético. Relación entre los campos eléctrico y magnético.

**Utilización de energías alternativas:** solar, eólica, mareomotriz, de las olas. Óptica geométrica. Ondas. Intercambios de energía mediante ondas. Parámetros característicos de las ondas. (Ondas luminosas. La longitud de onda, frecuencia y color).

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales. Sustancias orgánicas e inorgánicas. *Química Orgánica:* hidrocarburos, alcoholes, ácidos orgánicos, proteínas, lípidos y glúcidos

*Provenientes de la biología:* Transferencia de energía en los sistemas vivos. Rutas metabólicas. Fotosíntesis y respiración. Monocotiledóneas y dicotiledóneas Especiación. Ecosistemas y agroecosistemas. Las poblaciones biológicas como recurso. Estrategias adaptativas. Interacciones entre poblaciones. Biodiversidad. Dinámica del ecosistema. Ecosistemas argentinos. La botánica y sus relaciones con las diversas ramas de la Agronomía. Organización externa e interna del cuerpo vegetal. Sistemas de tejidos vegetales de protección y conducción. Estructuras vegetativas y reproductivas. Procesos reproductivos. Niveles morfológicos de organización. Fisiología vegetal. Crecimiento, desarrollo, fotosíntesis, respiración y transpiración. Necesidades en las plantas de agua, luz, temperatura y nutrientes. Los animales. Anatomía y fisiología del aparato digestivo, respiratorio, circulatorio, urinario, reproductivo y nervioso de monogástricos, rumiantes, aves y reptiles Regiones corporales de interés comercial en las diferentes especies de producción. Caracteres especiales. Nociones de Clasificación y nomenclatura de los animales inferiores y superiores benéficos y perjudiciales de interés agrícola. Morfología y fisiología de insectos. Técnicas básicas para su identificación taxonómica.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades

comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

**Del área de Procesos productivos y agropecuarios:** Tipos de procesos productivos. Sectores y actividades productivas. Los servicios. Los procesos de innovación. El rol de la innovación en los procesos productivos. Innovaciones en productos, procesos y organizaciones. Determinantes del cambio tecnológico. El rol del conocimiento científico en los procesos de innovación. La normalización. Productos y procesos que se rigen por normas. La noción de calidad en productos y procesos. Normas ISO 9000 y 14000. Efectos de la tecnología en la sociedad y el ambiente. Las tecnologías más convenientes. El impacto sobre el medio social y natural. El papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. Modelos de interacción Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

**Del área de tecnologías de gestión:** Las organizaciones. Los flujos de información en las estructuras organizativa. La transformación, el transporte y el almacenamiento de la información en las organizaciones. Las redes comunicacionales. Estructura de los sistemas administrativos. Criterios de organización de depósitos. Gestión comercial. Uso de documentos pertinentes y trámites vinculados con los mismos. Concepto de presupuesto. Fijación de metas y logros. Nociones de información contable. Control de proyectos. Organización de los recursos en el tiempo: método del camino crítico. Diagramas Gantt, P.E.R.T. y C.P.M. La noción de calidad en procesos. Gestión de la calidad en estructuras organizativas.

**Del área de tecnologías de la información y comunicación:** El procesamiento y el almacenamiento de la información. Herramientas informáticas de uso general: planillas de cálculo, procesadores de texto, bases de datos. Integración de funciones en distintas generaciones de herramientas. El almacenamiento de los datos y la información. El sistema operativo como administrador de recursos. Dispositivos para el procesamiento, el almacenamiento y la comunicación de la información. Estructura física y funcional de la computadora. Diagramas de representación de la estructura. Funciones básicas. Códigos analógicos y digitales, transductores analógicos- digitales y viceversa utilizados en aplicaciones mecánicas. La comunicación de la información. Formas de interacción interactiva e intermedias: multimedia, bancos de datos.

**Del área de tecnología de los materiales:** Estructura y comportamiento de los materiales. Estructura química de distintos tipos de materiales. Materias primas naturales, orgánicas e inorgánicas. Comportamiento y propiedades de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas, químicas y biológicas. Aplicaciones de materiales tradicionales y modernos. Materiales metálicos: ferrosos y no ferrosos, aplicaciones comunes en mecánica. Las técnicas de transformación de la forma de los materiales. Transformaciones de forma con y sin arranque de material: mecanizado y conformado plástico. Máquinas y herramientas utilizadas para las transformaciones de forma. Integración de componentes, montaje.

**Del área de tecnología de control:** *Electrónica analógica:* circuitos elementales y sus componentes. Componentes estructurales, activos y pasivos. Representación en diagramas de bloque. Símbolos usados. *Electrónica digital:* nociones operativas de circuitos y sus componentes. *Tipos de control:* lazo abierto y lazo cerrado. Control continuo y discontinuo. Programa de acción y programa de control. Evolución de los dispositivos de control. *Funciones básicas de control:* sistemas. Sensores. Actuadores. Interfases. *Instrumentos y dispositivos de control automático:* instrumentación. Controladores. Sensores, transductores y actuadores. Análisis y uso de dispositivos electrónicos de aplicación en la vida diaria y en la actividad productiva que la institución especifique. Diseño de lazos de control sencillos y aplicados a procesos productivos.

### 3.3. Formación Técnica Específica

Las áreas de la formación Técnica Específica, son las que están relacionadas con la problemática de la representación gráfica y en la interpretación de la documentación técnica; las máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento y la utilización de instrumentos; los materiales, sus ensayos y a las buenas prácticas en la utilización de instrumentos y herramientas; la utilización de los elementos de máquinas e instalaciones agropecuarias; la maquinaria agrícola; las instalaciones rurales; los motores; fundamentos de electricidad, de electrónica, de sistemas hidráulicos y neumáticos; proyecto, optimización y diseño de elementos de máquinas agropecuarias, instalaciones y equipamiento agropecuario; operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial y agropecuario; emprendimientos; la organización, gestión y comercialización; operación mantenimiento y ensayo de maquinaria agrícola; introducción a la producción agrícola.

#### *Aspectos formativos*

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la representación gráfica y en la interpretación de la documentación técnica.**

Las buenas prácticas en la interpretación de la documentación técnica y la representación gráfica implican reconocer la normativa y los procedimientos a utilizar para una representación gráfica adecuada; identificar y catalogar el tipo de gráfico de acuerdo a la naturaleza de los elementos tratados; realizar las mediciones de taller sobre los parámetros necesarios y suficientes: analizar la información existente en un gráfico, identificando la de mayor relevancia de acuerdo al destino de utilización; realizar la esquematización de elementos, dispositivos y equipos mecánicos en dos y tres dimensiones de forma manual y de acuerdo a la normativa correspondiente; aplicar los conocimientos adquiridos para realizar diseños y modelizaciones mediante el uso de software específico y de acuerdo con los procedimientos establecidos según norma; y sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la representación gráfica y con la interpretación de la documentación técnica.*

Métodos de construcción de líneas y figuras geométricas simples rectilíneas y curvilíneas. Construcción de figuras complejas compuestas. Nociones de dibujo técnico. Introducción al conocimiento de instrumentos y materiales específicos de dibujo técnico. Noción de cotas. Criterios y normas de acotación. Representación esquemática en dos dimensiones. Normalización de esquemas. Simbología normalizada: mecanizado, soldadura, tolerancias, rodamientos, engranajes, elementos específicos de instalaciones agropecuarias y equipos mecánicos. Planos de proyección. Movimiento de los planos de proyección. Triedro fundamental. Nociones de proyecciones y abatimientos. Nociones de representación bidimensional y tridimensional. Acotación en tres dimensiones. Introducción al manejo de software de diseño (CAD). Sistema operativo, prestaciones y ventajas. Concepto de volumen y propiedades de cuerpos. Métodos y técnicas normalizados para la medición y posterior esquematización de elementos mecánicos. Complemento de la totalidad de la simbología de elementos e instalaciones mecánicas, urbanas y rurales. Dibujos de elementos y conjuntos de máquinas agrícolas. Dibujo de instalaciones dedicadas a la producción agropecuaria.

#### **Aspecto formativo referido a los materiales y procesos de mecanizado con maquinaria convencional y/o asistida (CNC)**

Se desarrollan contenidos para poder seleccionar y operar las máquinas herramientas de acuerdo a un proceso de mecanizado que responda a la calidad de producto, empleando instrumentos de medición para verificar las condiciones de mecanizado de acuerdo a especificaciones técnicas. Relacionados a estas operaciones de mecanizado se desarrolla los distintos métodos de trabajo en las máquinas convencionales, aplicando normas de seguridad y medio ambiente.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los materiales y procesos de mecanizado con maquinaria convencional y/o asistida (CNC)*

Estos contenidos podrán organizarse en torno a los siguientes temas generadores:

Propiedades de los materiales; Metalografía; Tratamientos térmicos; Máquinas herramientas: Principio de funcionamiento de las máquinas herramientas: Partes, características, velocidades; Herramientas de corte: características, velocidades; Torno paralelo; Fresadora; Rectificadoras; Operación de las máquinas herramientas: Montaje de las piezas en las máquinas herramientas; Montaje de las herramientas en las máquinas herramientas; Operaciones más comunes en cada máquina herramienta; Métodos de trabajo; Procesos de mecanizado; Normas de Seguridad y de impacto ambiental; Documentación técnica para el mecanizado de materiales: Tolerancias: tipos, sistemas y calidad de ajustes, Manejo de tablas, Acotaciones de tolerancias; Terminación superficial: características, simbologías; Hojas de rutas: Nociones de procesos de mecanizado; Instrumentos de verificación y control: Instrumentos de medición: tipos, características, rangos, modo de uso (calibres, micrómetro, goniómetro, comparadores, etc.); Instrumentos de verificación: tipos, características, modo de uso (galgas, calibres pasa – no pasa, etc.); Métodos de trabajo.

#### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los elementos de máquinas e instalaciones agropecuarias.**

Las buenas prácticas en la utilización de los mecanismos y elementos de máquinas implican clasificar elementos y componentes de diferentes mecanismos; identificar el tipo de mecanismo adecuado para determinada aplicación; observar los elementos y mecanismos e identificar el estado de falla y las posibles causas de acuerdo con el régimen de solicitud al que está sometido; reconocer los aspectos cinéticos y cinemáticos de los mecanismos y sus componentes; y seleccionar los elementos y mecanismos componentes de máquinas de mayor complejidad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los elementos de máquinas e instalaciones agropecuarias.*



Elementos de acople y transmisión mecánica de potencia: engranajes, correas, árboles, embragues. Engranajes: clasificación (rectos o cilíndricos: perfiles, parámetros estándar, contacto; helicoidales: de ejes paralelos y cruzados, relaciones de engrane; cónicos: dientes rectos, hipoidales; sin fin: parámetros característicos.), materiales utilizados en su fabricación, aplicaciones comunes de acuerdo al tipo, cálculo y dimensionado, selección. Transmisión por cadena: parámetros característicos, selección, aplicaciones. Correas: clases, aplicaciones, dimensionado, métodos de selección. Embragues: Principios de funcionamiento. Tipos. Aplicaciones. Componentes. Manchones de transmisión: clasificación, especificación técnica. Simbología y representación gráfica. Sistemas reductores y amplificadores: Cajas reductoras. Cajas multiplicadoras. Trenes de engranajes. Uso de transductores. Pérdidas y rendimiento: Rozamiento, apoyos de ejes y árboles. Rodamientos: tipos (de rodillos, de bolas, fijos, oscilantes, axiales, radiales, etc.), aplicaciones particulares, cálculo y selección. Cálculo de uniones: soldadura de materiales metálicos y no metálicos, uniones roscadas, remaches, pernos, chavetas y chaveteros, adhesivos. Cojinetes: clasificación, aplicaciones, principios de funcionamiento. Teoría de rotura: fractura, fatiga, corrosión, impacto, pitting. Identificación de: tornillos, abrazaderas, mangueras, bisagras, tacos de anclajes, cañería, brocas, nipples, etc. Identificar tipos de fundaciones para el montaje y sus propiedades. Normas, especificaciones y reglamentaciones en el montaje de equipos. Cables: clasificación, accesorios, manipulación. Cadenas, ganchos, anillos, cáncamo, poleas, tambores para cables. Aparejos, grúas, puentes grúas. Autoelevadores.

#### **Aspecto formativo referido a la maquinaria agrícola**

Las buenas prácticas en la utilización de la maquinaria agrícola, de su operación, regulación y mantenimiento y realización de sus ensayos implican identificar y calibrar adecuadamente los instrumentos y herramientas para una determinada aplicación agrícola; manejar las herramientas de propósito general y específico para uso en actividades de mecanización agropecuaria con destreza y propiedad; acondicionar el entorno para la realización de las evaluaciones /mediciones y/o ajustes; reconocer las tareas a realizar, de modo de poder planificar o elaborar un programa de acción; operar los equipos para los ensayos bajo las condiciones establecidas para el tipo de trabajo especificado.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la maquinaria agrícola.*

Maquinaria de labranza. Descripción, operación, regulación y mantenimiento de la maquinaria de: Roturación. Repaso. Siembra. Descripción, operación, regulación y mantenimiento de la maquinaria de: Siembra directa. Siembra fina: sistema de dosificación (roldana, forzado, mono disco, doble disco, disco y zapata); sistema de abre surco; sistema de fertilización; sistema de alimentación (neumática, por gravedad); sistema de cierre; sistema de limpieza de surco. Siembra gruesa: sistema de dosificación (neumático, placa, dedos, otros); sistema de abre surco; sistema de fertilización; sistema de alimentación (neumática, por gravedad); sistema de cierre; sistema de limpieza de surco. Monitores de siembra. Herramientas especiales Descripción, operación, regulación y mantenimiento de:

Fertilizadoras: forma de aplicación: sólidos o líquidos. Escardillo. El tractor. Historia. Tipos: tractores de tracción en dos ruedas, tractores de tracción en cuatro ruedas. Trenes de transmisión: trenes de transmisión mecánica, embragues, transmisiones mecánicas, transmisiones asistidas por fuerza hidráulica, trenes de transmisión hidráulicas, diferenciales, transmisión final, toma de fuerzas, lubricación de trenes de transmisión. Acoplamiento y desacoplamiento de implementos. Potencia / aplicación. Operación y mantenimiento: preparación para el trabajo, ajuste del implemento, selección de engranajes y velocidades del motor, puesta en movimiento del tractor, manejo del trabajo, tareas fuera del campo, mantenimiento general, mantenimiento diario, mantenimiento y servicios periódicos. Forrajeras. Descripción, operación, regulación y mantenimiento de: Desmalezadora. Hileradora acondicionadora. Henificación: roto enfardadora; rastrillo; enfardadora automotriz: velocidad de trabajo. Mixer. Picadora de forrajes: automática; de arrastre. Accesorios. Almacenaje: silos; embolsadora. Cosechadoras. Sistema de corte. Órganos principales. Sistema de trilla: axial, convencional. Sistema de limpieza. Potencia requerida, regulación, velocidad de trabajo, eficiencia. Pulverizadoras Requisitos para hacer un tratamiento efectivo. Descripción, operación, calibración y mantenimiento. Diferentes Tipos: Terrestres: de arrastre, autropulsadas; Aéreos. Tamaño y número de gotas: características y comportamiento. Equipos especiales: Micronair, para tratamientos en banda; para aplicación e incorporación simultánea; para manchoneo; tipo Ulva o Herbi.

#### **Aspecto formativo referido a las instalaciones rurales.**

El manejo dentro de las instalaciones rurales implica reconocer/identificar los componentes de las instalaciones hidráulicas; definir los rangos admisibles de los valores de los parámetros funcionales de los elementos y dispositivos componentes; reconocer los diferentes sistemas de producción y aprovisionamiento de aire comprimido; reconocer los elementos necesarios e imprescindibles para circuitos y sistemas neumáticos. Aplicación de bombas de vacío. Identificar y definir los elementos que componen un circuito de presión oleohidráulico cumpliendo con las normas de seguridad y de calidad; identificar los diferentes componentes de instalaciones para aplicaciones térmicas, definiendo parámetros funcionales, elementos accesorios auxiliares y normativa utilizable; conocer las técnicas de tratamiento de residuos definir la más adecuada de acuerdo con la naturaleza de los residuos tratados; y categorizar los diferentes requerimientos mecánicos para, en función de ellos, definir las características de las instalaciones estructurales y de transmisión de energía mecánicas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las instalaciones rurales.*

Principios y condiciones de funcionamiento de instalaciones y obras de infraestructura agropecuarias básicas. Tipos y características. Sistemas de servicios de fluidos de las instalaciones. Redes de distribución de agua. Redes de distribución de gas. Redes de distribución de electricidad. Principios y condiciones de funcionamiento de equipos hidráulicos. Mantenimiento y reparación de máquinas, equipos, herramientas de instalaciones del sector agropecuario: Plantas de Acopio, Instalaciones de Producción Láctea, Frigoríficos, Máquinas ordeñadoras, Esquiladoras, Incubadoras y nacedoras (Aves), Equipos para separación de la miel, etc. Organización y Gestión de las actividades de mantenimiento y reparaciones de las instalaciones y obras de infraestructura. Sistemas de riego.

#### **Aspecto formativo referido a los motores**

El conocimiento de los motores implica identificar las características y funciones de los diferentes componentes y sistemas mecánicos de un motor térmico de combustión interna, desmontar y montar los componentes y sistemas mecánicos en los motores térmicos de combustión interna, operar herramientas e instrumentos para realizar las tareas de desmontaje, montaje y puesta a punto de los componentes y sistemas mecánicos de los motores endotérmicos, operar componentes de motores térmicos de combustión interna de acuerdo a condiciones preestablecidas, operar los circuitos de refrigeración y lubricación de los motores térmicos de combustión interna, calibrar las condiciones de funcionamiento de los motores térmicos de combustión interna según condiciones preestablecidas y aplicar los métodos de trabajo y normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con: motores.*

Tipos de energías. Transformación. Transmisión. Calor y trabajo. Equivalencias. Transmisión del calor. Trabajo interno y externo. Diagramas. Representaciones gráficas en P-V. Estados termodinámicos. Transformaciones. Primer principio de la termodinámica. Primer principio aplicado a transformaciones. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Ciclo de motores endotérmicos. Ciclo de máquinas frigoríficas. Principio de funcionamiento de los motores endotérmicos: Componentes de un motor de combustión interna. Características, funciones. Relación entre los componentes de los motores endotérmicos. Diagrama circular. Motores de ciclo Otto y de ciclo Diesel, de dos y cuatro tiempos. Principio de funcionamiento. Motores rotativos. Turbinas de gas. Fundamentos de la lubricación. Principio de funcionamiento. Propiedades de los lubricantes. Viscosidad, aditivos. Selección del lubricante. Sistemas de lubricación, clasificación. Tipos de bombas. Presiones de lubricación. Filtrado del lubricante. Desmontaje y montaje de componentes. Circuito de refrigeración: Balance térmico. Fundamentos de la refrigeración. Tipos de refrigeración, clasificación. Componentes de los distintos sistemas. Principios de funcionamiento. Funciones de sus elementos. Control de la temperatura. Regulación del enfriamiento. Refrigerantes. Características y ventajas. Desmontaje y montaje de componentes. Desmontaje de los distintos componentes mecánicos de motores de combustión interna. Distintos procesos de limpieza. Montaje y secuencias del armado. Parámetros de montaje (tablas, torques, calibres, etc.). Aplicación de normas de organización, seguridad e higiene. Puesta a punto de motores: Disposición de componentes. Interpretación y manejo de información técnica específica. Puesta a punto de componentes mecánicos en los motores de combustión interna. Puesta en funcionamiento de los motores. Reglaje de válvulas. Sincronismo y puesta a punto de la distribución mecánica. Herramientas e instrumentos utilizados en el montaje y desmontaje de componentes mecánicos en los motores de combustión interna. Operación correcta de herramientas e instrumentos. Normas de seguridad. Aplicación de normas de seguridad en las mediciones. Aplicación de seguridad al operar componentes e instrumentos.

### **Aspecto formativo referido a los fundamentos de electricidad y de electrónica**

El conocimiento de los fundamentos de electricidad y de electrónica implica interpretar las leyes fundamentales de la electricidad y electrónica; reconocer el principio de funcionamiento de los componentes eléctricos y electrónicos básico; operar circuitos eléctricos y electrónicos básicos; operar instrumentos para medir parámetros eléctricos, electrónicos básicos en distintos componentes; realizar mediciones de parámetros eléctricos y electrónicos sobre distintos componentes; y evaluar los parámetros medidos en los componentes eléctricos y electrónicos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los fundamentos de electricidad y de electrónica.*

Sistema de carga de energía eléctrica: Instalación y Funcionamiento general del sistema de carga de energía de un vehículo (Alternador, regulador, batería, etc.); Pruebas del circuito de carga en el vehículo. Sistemas de arranque de motores: Motor de arranque, tipos, enunciación y selección; Tipos de automáticos para arranque, enunciación; Funcionamiento general de todos los componentes que hacen a este sistema. Sistemas de iluminación: Funcionamiento general de los circuitos de luz, guiñe, balizas, bocinas, limpia parabrisas, etc. Plaqueta de servicio y fusilera. (O fusiblera). Ayuda electrónica en circuitos de iluminación. Funcionamiento y montaje de todos los componentes que hacen a este sistema. Criterios de selección y cálculo de conductores. Instalaciones eléctricas en viviendas: Tipos de tendido de las canalizaciones; Clasificación de los materiales; Uso de reglamentaciones vigentes; criterios de selección y cálculo de conductores. tipos de tendido de canalizaciones: subterráneas y al aire. Instalaciones eléctricas industriales: Tendido de canalizaciones: embutidas, aéreas, a la vista, en bandeja, en barras; Características de cada sistema; Elementos de Protección y maniobra, tipos existentes, enunciación y selección. Motores eléctricos, tipos existentes, enunciación y selección, tipos de arranque y maniobra. Herramientas e instrumentos de operación: Instrumentos analógicos y digitales; Clasificación de errores; Voltímetro; Amperímetro, pinza amperométrica; Vatímetro; Multímetro; Osciloscopio. Interpretación de información: Planos de instalaciones eléctricas y electrónicas; Simbología; Lectura e interpretación de catálogos; Búsqueda y lectura de soportes informatizados. Normas de seguridad: Aplicación de las normas de seguridad en las mediciones e instalaciones; Aplicación de las normas de seguridad al operar componentes e instrumento.

### **Aspecto formativo referido a los fundamentos de sistemas hidráulicos y neumáticos.**

El conocimiento de los fundamentos de sistemas hidráulicos y neumáticos implica interpretar las leyes fundamentales de la mecánica de los fluidos; reconocer el principio de funcionamiento de los componentes hidráulicos y neumáticos básicos; operar circuitos hidráulicos y neumáticos básicos; operar instrumentos para medir parámetros hidráulicos y neumáticos básicos en distintos componentes; realizar mediciones de parámetros hidráulicos y neumáticos sobre distintos componentes; y evaluar los parámetros medidos en los componentes hidráulicos y neumáticos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los fundamentos de sistemas hidráulicos y neumáticos.*

Hidráulica. Componentes. Funciones. Aplicaciones. Circuitos. Sistema hidráulico de centro abierto, sistema hidráulico de centro cerrado. Motores hidráulicos. Neumática. Componentes. Funciones. Aplicaciones. Circuitos. Electrofluimática. Componentes neumáticos y electroneumáticos. Mandos electroneumáticos. Sistemas secuenciales. Controladores Lógicos Programables. Mandos hidráulicos combinados.

### **Aspecto formativo referido al proyecto, optimización y diseño de elementos de máquinas agropecuarias.**

El proyecto y optimización de los elementos de máquinas agropecuarias implica identificar las necesidades insatisfechas por los bienes existentes y aquellas necesidades para las cuales aun no existe un bien satisfactorio; identificar y comprender las alcances de las necesidades de los elementos, dispositivos, equipos e instalaciones, de modo de mejorar propiedades y optimizar procesos para incrementar la performance existente; comprender la organización de las secuencias de un proyecto; identificar las soluciones más viables desde el punto de vista técnico-económico, participando con los diferentes sectores en la elección de la más conveniente para ellos; elaborar el anteproyecto e informar a los sectores interesados; realizar los cálculos para la elaboración de la documentación técnica del proyecto.; y verificar el proyecto de elementos, equipos e instalaciones mecánicas por cualquiera de los métodos existentes (modelización física o virtual y simulación del funcionamiento analizando los parámetros determinantes).

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el proyecto, optimización y diseño de elementos de máquinas agropecuarias.*

Proyecto e ingeniería. Características de un proyectista. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto: decisión, desarrollo y representación. Concepto del trabajo interdisciplinario: departamentos de diseño, producción y comercialización. Cálculos técnicos. Evaluación técnico-económica. Conceptos de calidad y confiabilidad en el diseño. Elaboración de informes. Confección de planos y especificaciones técnicas resultantes de proyectos. Empleo y aplicación de las normas vigentes para instalación eléctricas, sistemas de seguridad, sistemas de alimentación. Empleo de catálogos de información técnica de fabricantes de componentes, sistemas e instalaciones de las maquinarias agrícolas. Relacionar los conocimientos adquiridos en el resto de los módulos y aplicarlos por ejemplo: determinar que fuerza es necesaria para romper el suelo, que característica determinada debe tener el material, cómo se puede mover con un cilindro, bomba, motor, etc. es decir integrar conocimientos, cuestiones generales de un proyecto y un trabajo práctico de diseño de una máquina agrícola sencilla o alguna modificación.

#### **Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de instalaciones y equipamiento agropecuario.**

El proyecto y optimización de instalaciones implica conocer la normativa referente a la instalación y operación de instalaciones de servicio de insumos, fundamentalmente orientadas a la producción agropecuaria, tanto en la producción animal como en la producción agrícola; identificar las variables que intervienen en la entrega de insumos a los sectores de producción agropecuaria; interpretar los informes de variación estacional de la demanda de servicios a lo largo del periodo de estudio; estimar la demanda a futuro y planificar la producción y la operación de los insumos y de los equipos respectivamente; comprender la importancia del tratamiento de los residuos para el cuidado del entorno; identificar la normativa vigente referente a los residuos en cuestión; identificar, especificar y coordinar las tareas de tratamiento de los residuos; y participar en el cumplimiento de auditorías para la certificación de normas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el proyecto y optimización de instalaciones y equipamiento agropecuario.*

Molinos, tanques australianos, bebederos, pozos, pequeñas represas y tajamares. Perforaciones, bombas y cálculo de requerimientos hídricos según el uso y la región del país. Conducción del agua. Sistemas de riego. *Instalaciones de vapor (baja y media presión):* normas de seguridad correspondiente a las instalaciones de generación y distribución de vapor; principios de termodinámica aplicada: uso de tablas de vapor y diagrama de Mollier, coeficientes de transmisión térmica; soluciones constructivas comúnmente usadas en la industria; elementos y accesorios de control y maniobra; cálculo de cañerías; materiales aislantes disponibles en el mercado. *Instalaciones de conservación o depósito:* galpones, tinglados parabólicos, depósito de balanceados y agroquímicos, silos aéreos y subterráneos. *Instalaciones de transporte:* puentes grúa; cintas transportadoras; tornillos sin fin; elevadores hidráulicos; cintas con contenedores de transporte. Sistemas alternativos de generación de energía.

#### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial y agropecuario**

Las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial y agropecuario implican interpretar las especificaciones técnicas de funcionamiento; realizar las tareas dispuestas por el plan de mantenimiento; realizar el relevamiento, y la evaluación, del estado de los equipos y dispositivos de acuerdo a lo previsto en el plan de mantenimiento; proponer y planificar tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo; definir el tipo de operación de mantenimiento que se debe realizar ante casos particulares; realizar el desmontaje, reparación y reemplazo de componentes y equipos; realizar la puesta punto de los equipos de acuerdo a lo establecido en los planes de producción; operar los dispositivos y equipos controlando y evaluando los parámetros funcionales y los estándares desarrollados; y reconocer las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente durante la operación y mantenimiento del equipamiento.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial y agropecuario.*

Tipos y formas de mantenimiento industrial. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo. Tercerización de tareas. Operaciones ordinarias y extraordinarias de mantenimiento. Programación de tareas de mantenimiento. Elaboración de órdenes de trabajo y protocolos de acción. Lucro cesante. Evaluación de las máquinas y las instalaciones. Supervisar las técnicas de uso de máquinas y elementos del proceso productivo; programar y ejecutar planes de

mantenimiento y reparación de máquinas y equipos agropecuarios; organizar y dirigir talleres de reparación y/o de mantenimiento en establecimientos agroindustriales.

**Aspecto formativo referido a los emprendimientos.**

El desarrollo de los emprendimientos implica identificar tipos de organizaciones industriales en función de la producción o provisión de servicios; detectar la necesidad de la generación de productos con ciertas optimizaciones, o la necesidad de prestación de algún servicio específico; cuantificar y calificar el mercado y la demanda del producto y/o de los bienes satisfactores de dicha necesidad; definir el tamaño del proyecto. Definir la asignación de las actividades internas y las de terceros; definir el aspecto técnico del proyecto para el planeamiento de producción y de la factibilidad económica; definir la cadena de comercialización más adecuada para la distribución del bien o la prestación del servicio; conocer las actividades administrativas habilitantes comercialmente; participar y/o asesorar en el origen o adquisición de emprendimientos; interpretar las normativas y procedimientos relacionados con la protección ambiental y la salud laboral; y seleccionar la información relevante para la formulación, evaluación y ejecución de un plan, programa y/o un proyecto.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los emprendimientos.*

Estudio de mercado: tipos de seguimiento y de comportamiento de los mercados. Oferta. Demanda. Formas y canales de comercialización. Métodos para la determinación del volumen de producción. Ubicación física y geográfica del proyecto. Nociones sobre manufactura y métodos de selección de tecnología. Distribución de maquinaria y equipamiento en planta. Desarrollo del proyecto físico de la planta. Costo por unidades producidas: costos directos, costos variables. Métodos de cálculo de costos: costeo directo y por absorción.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la unión de los materiales.**

Las buenas prácticas en la unión de materiales implican conocer las diferentes técnicas de unión de materiales utilizadas frecuentemente en aplicaciones mecánicas; definir los procesos adecuados a utilizar en función de los materiales a unir; identificar el método de soldadura utilizado a partir del análisis visual de la morfología que presentan las partes unidas; predecir los efectos de la variación de los parámetros funcionales de los equipos utilizados para la unión sobre las propiedades y características finales de los elementos unidos; realizar las pruebas y evaluaciones de las juntas en las partes unidas de acuerdo con la normativa correspondiente; interpretar la documentación técnica con detalles de uniones con simbología y nomenclatura normalizada; realizar las tareas de preparación de superficies y terminaciones superficiales y tratamientos de terminación de partes a unir o unidas respectivamente; y aplicar los conocimientos adquiridos para realizar procesos de unión de materiales

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la unión de materiales.*

Tipos de uniones de elementos. Usos y aplicaciones frecuentes. Identificación de las uniones soldadas según norma. Principios y condiciones normales de funcionamiento y operación de dispositivos y equipos de soldadura: GTAW, GMAW, SMAW, FCAW, plasma, oxiacetilénica, SAW, electroescoria, exotérmicas, por punto. Normas de seguridad. Normas de calificación de operarios. Componentes y propiedades de los fundentes. Clasificación de los consumibles. Código ASME. Código AWS. Tratamientos pre y post-soldadura. Análisis macro y microestructural de las uniones soldadas: metalografía, radiografía industrial, tintas penetrantes, partículas magnéticas.

**Aspecto formativo referido a la organización, gestión y comercialización.**

La organización, gestión y comercialización implica obtener, comparar y evaluar los requerimientos y necesidades de los sectores de producción y comercialización; participar en la definición cuantitativa y cualitativa del abastecimiento de MP y de insumos; seleccionar el tipo de abastecimiento y el método de seguimiento más conveniente desde el punto de vista de la producción y la comercialización; evaluar y calificar, antes y durante la recepción de los materiales, a los servicios de abastecimiento prestados por terceros; participar en la planificación y coordinación de las actividades de acuerdo al método de gestión adoptado; y efectuar el control de calidad de acuerdo a los requerimientos de los sectores demandantes.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la organización, gestión y comercialización.*

Tecnologías comúnmente usadas para la fabricación y para la transformación de materia o de productos. Vida útil de las máquinas. Amortizaciones. Cálculo de costos: mantenimiento, operación, recambio. Tecnologías disponibles. Cálculo de la tasa interna de retorno aplicado al recambio de maquinaria. Cálculo de presupuestos en función de la tecnología y de tamaño del proyecto a comercializar. Normas ISO 9000. Gestión de calidad en la producción. Métodos de control de la calidad en productos abastecidos por terceros y en productos de elaboración propia: método

estadístico y AOQL. Nociones sobre investigación operativa: gestión de stocks. Discriminación del tipo de producción. Curva ABC: categorización de insumos. Métodos de seguimiento y control de existencias en el depósito de MP, insumos y PD. Matrices y métodos usados para controlar la distribución en tiempo y forma del PD.

#### **Aspecto formativo referido a la operación de maquinaria agrícola.**

La operación de maquinaria agrícola implica conocer los recursos necesarios para la operación, regulación, mantenimiento y ensayo de la maquinaria agrícola y de la utilización de modernas tecnologías de automatización y control, interpretar las especificaciones técnicas de funcionamiento; realizar diversas pruebas y evaluaciones de la maquinaria; aplicar las especificaciones técnicas a la operación de equipos y maquinaria agrícola; evaluar los criterios de programación para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos; aplicar las normas y especificaciones técnicas para el ensayo de la maquinaria agrícola.

*Contenidos de la formación técnica específica referidos a la operación de maquinaria agrícola.*

Operación: tractor: funcionamiento motriz, hidráulico y eléctrico. Tractor con implementos agrícolas: sembradoras, pulverizadoras de arrastre, desmalezadora, picadora de forrajes, rotoenfardadora, herramientas de labranza primaria, etc. Tractor con implementos agrícolas en tandem. Regulación: herramientas de labranza primaria. Sembradoras. Pulverizadoras, etc. Sistemas de agricultura de precisión: mapeo de Rendimiento: uso de GPS, de sistemas de medición alternativos, etc. Uso de software específicos para la cosecha, siembra, etc. Interpretación de los datos obtenidos. Banderillero Satelital: sistema de mapeo y guía satelital. Sistema de Piloto Automático. Dosificador de siembra: Monitor de siembra. Interpretación del uso en la práctica de los recursos tecnológicos de la agricultura de precisión.

#### **Aspecto formativo referido a introducción a la sanidad vegetal y animal.**

La introducción a la sanidad vegetal y animal implica conocer el manejo de los productos utilizados normalmente que puedan ser riesgosos en su manipuleo y/o transporte; conocer las normas de Higiene y seguridad en el manejo de los químicos; comprender la necesidad de un uso racional de los distintos productos;

*Contenidos de la formación técnica específica referidos a introducción a la sanidad vegetal y animal.*

Uso de los agroquímicos en las distintas etapas del proceso de producción agropecuaria: clasificación según efecto (sistémicos y de contacto). Momento de aplicación. Criterios para la selección de productos y dosis. Aplicación: acción de los picos, abanico de aspersión, tamaño de gota. Medidas de seguridad en el Transporte, almacenamiento, y uso de los agroquímicos. Interpretación de la información de los membretes. Primeros auxilios en caso se intoxicación. Normativas relacionadas con la protección del medio ambiente.

#### *3.4. Prácticas profesionalizantes*

Tienen carácter de integradoras de la Formación Técnico Profesional y permiten la puesta en juego de las capacidades en situaciones reales de trabajo o muy próximas a ellas, garantizando al futuro profesional un piso mínimo de autonomía, responsabilidad y calidad en su actuación en los procesos socio-productivos.

Asimismo permiten al estudiante reconocer en distintos puestos trabajo, las relaciones jerárquicas y funcionales que se establecen con sus pares y superiores, los procesos de gestión involucrados y la incorporación de hábitos y costumbres de trabajo individual y en equipo.

Permiten aproximar a los cambios tecnológicos, de organización y de gestión del trabajo y favorecen la organización de proyectos y el desarrollo de prácticas productivas con criterios de responsabilidad social en la formación técnico profesional, generando capacidades emprendedoras y solidarias en los alumnos, en consonancia con el desarrollo curricular de la propuesta educativa.

Estos contenidos pueden asumir diferentes formatos que aseguren la aproximación efectiva a situaciones reales de trabajo tales como proyectos productivos; microemprendimientos; actividades de apoyo demandadas por la comunidad; diseño de proyectos para la región; pasantías; alternancias; talleres; etc.

#### *3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>1</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----o-----

---

<sup>1</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15107**  
**Anexo VII**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Mecánico**



## **Índice**

### **Marco de referencia - Sector Mecánico.**

#### **1. Identificación del título o certificación**

- 1.1. Sector/es de actividad socio productiva*
- 1.2. Denominación del perfil profesional*
- 1.3. Familia profesional*
- 1.4. Denominación del título o certificado de referencia*
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa*

#### **2. Referencial al Perfil Profesional**

- 2.1. Alcance del Perfil Profesional*
- 2.2. Funciones que ejerce el profesional*
- 2.3. Área ocupacional*
- 2.4. Habilitaciones profesionales*

#### **3. Trayectoria formativa**

- 3.1. Formación general*
- 3.2. Formación de fundamento científico-tecnológica*
- 3.3. Formación técnica específica*
- 3.4. Prácticas profesionalizantes*
- 3.5. Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Sector Mecánico.

### 1. Identificación del título

1.1. *Sector/es de actividad socio productiva:* Mecánica - Metalmecánica

1.2. *Denominación del perfil profesional:* Mecánico

1.3. *Familia profesional:*

1.4. *Denominación del título o certificado de referencia:* Técnico Mecánico

1.5. *Nivel y ámbito de la trayectoria formativa:* nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El técnico en mecánica estará capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propias de su área ocupacional y de responsabilidad social al:

*"Diseñar, proyectar y construir elementos, dispositivos, equipos e instalaciones mecánicas de baja y mediana complejidad."*

*"Efectuar el proyecto y montaje de las instalaciones de servicios para cumplir en tiempo y forma con los requerimientos del proceso productivo."*

*"Montar e instalar elementos, dispositivos, equipamiento, artefactos e instalaciones mecánicas."*

*"Operar elementos, dispositivos y equipamiento mecánico."*

*"Programar y realizar el mantenimiento de sistemas de equipamiento mecánico."*

*"Prestar servicio de consultoría y de asesoramiento técnico, en la selección, adquisición y montaje de elementos y dispositivos mecánicos."*

*"Gestionar y supervisar las existencias de stocks de materia prima, insumos y servicios."*

*"Realizar prestación de servicio de logística para la comercialización."*

*"Efectuar ensayos de materiales y de comprobación de propiedades físicas y mecánicas en elementos, dispositivos y equipamiento mecánico."*

*"Asesorar, gestionar y/o Generar nuevos emprendimientos vinculados con el área de desempeño correspondiente a su profesionalidad."*

Cada una de éstas capacidades desarrolladas en los ámbitos de diseño industrial; mantenimiento industrial y de infraestructura edilicia; gestión de stocks y de comercialización; laboratorios de ensayos; operación de componentes, equipamiento, instalaciones y/o sistemas auxiliares industriales destinados a iluminación, señalización, comunicaciones, fuerza motriz, generación y transformación de energía, saneamiento, prevención y control de incendio, transporte de productos y/o personas, conducción de fluidos y producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta criterios de seguridad, cuidado del medio ambiente, ergonomía, calidad, productividad y costos según las definiciones técnicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes con autonomía y responsabilidad sobre su propio trabajo y sobre el trabajo de otros a su cargo.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Proyectar componentes, dispositivos e instalaciones mecánicas**

Implica acciones que conjugan aspectos creativos y de tecnología estándar para la concepción final de componentes, dispositivos, máquinas o instalaciones de naturaleza mecánica, fluidodinámica y

termomecánica que aun no existen o para el cual se plantean ampliaciones, modificaciones, optimizaciones y/o mejoras en todos aquellos proyectos encuadrados dentro de su área de ocupación.

*Diseñar y desarrollar elementos, dispositivos y equipos mecánicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se interpretan los objetivos y funciones del diseño, se evalúa la disponibilidad, se verifica el cumplimiento de las actividades programadas, se analizan los catálogos y alternativas, optando por la más conveniente teniendo en cuenta condiciones de calidad, confiabilidad y conveniencia económica, se verifican los parámetros dimensionales del diseño del equipo, instalaciones y elementos auxiliares, y las superficies conjugadas de los componentes relacionados al mecanismo, se comprueban las condiciones óptimas para el correcto funcionamiento e interacción de los componentes, se realiza la elaboración de fichas y documentación técnica según las normas correspondientes.

*Construir prototipos de elementos, dispositivos y equipos mecánicos.*

Como criterio para las actividades de esta subfunción, se arman los prototipos según los procedimientos indicados y establecidos para la producción utilizando el herramental adecuado y contrastando contra el funcionamiento esperado.

*Determinar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente a los elementos, dispositivos y/o equipos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se aplican las medidas y procedimientos establecidos, tomando mediciones con la exactitud requerida volcando en una memoria técnica, cálculos, esquemas, resultados, condiciones medioambientales, normalizados.

*Proyectar circuitos e instalaciones industriales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se evalúan los parámetros condicionantes del diseño determinados por las diferentes especificaciones del entorno y de las instalaciones, se generan soluciones y se seleccionan las de mayor factibilidad técnica-económica, y se genera la documentación con datos técnicos y especificaciones de ensayo de los diseños.

### **Montar equipos y sistemas mecánicos.**

El técnico del sector mecánica realiza el montaje de equipos e instalaciones de producción y de servicios auxiliares, incluyendo sistemas mecánicos, electromecánicos, fluidomecánicos, termomecánicos, instalaciones de las mismas características, instalaciones de generación y transporte de insumos, y sistemas de accionamiento y control en proyectos de plantas y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y/o mejoras.

*Montar elementos, dispositivos y equipos mecánicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se reúne, arma, ajusta, ensambla, pone en su lugar las piezas, elementos o componentes de dispositivos, mecanismos, aparatos, máquinas y/o equipos de forma que puedan funcionar o lograr el fin para el cual fueron creados, cumpliendo en todo momento con los protocolos elaborados sobre la base de técnicas correctas de trabajo, en los tiempos fijados, considerando el montaje dentro del marco general de producción y aplicando permanentemente las normas de seguridad.

### **Instalar dispositivos, equipos e instalaciones industriales.**

El técnico del sector mecánica instala dispositivos, equipos e instalaciones mecánicas y de servicios, incluyendo sistemas electromecánicos, termomecánicos, hidráulicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y de control, en proyectos de plantas, adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y/o mejoras.

*Ejecutar la instalación de elementos, dispositivos y equipamiento mecánico.*

En las actividades de esta subfunción se cumplen las especificaciones para realizar instalaciones mecánicas, electromecánicas y de servicios, identificando y procurando los medios necesarios, distribuyendo, fijando, interconectando e identificando componentes siguiendo procedimientos preestablecidos en los tiempos fijados y considerando el montaje dentro del marco general de producción.

*Ejecutar la instalación de los circuitos e instalaciones de abastecimiento de insumos y servicios.*

En las actividades de esta subfunción se realiza la distribución y fijación de los elementos componentes, auxiliares y de interconexión de las instalaciones, cumpliendo con las especificaciones técnicas de diseño, procurando los recursos necesarios y cumpliendo con las normativas de seguridad correspondiente, siempre en los plazos prefijados.

### **Operar equipos e instalaciones industriales, edificios e infraestructura.**

El técnico es competente para fabricar, poner a punto, hacer funcionar, optimizar, maniobrar y controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas programadas y/o de emergencia, de régimen normal o de producción a la capacidad máxima los equipos, instalaciones, componentes y sistemas de control de producción, de edificios y de infraestructura urbana. De esta manera garantiza la disponibilidad de las instalaciones y equipos en la medida en que el proceso productivo lo requiere.

*Realizar tareas de puesta en marcha y operación de dispositivos y equipos.*

Las actividades de esta subfunción se realizan conforme a lo establecido en la documentación técnica de operación de los equipos atendiendo a la seguridad de las instalaciones según normas internas y generales y utilizando los soportes de registro de la actividad adecuados.

*Realizar la puesta a punto y la operación de equipos y dispositivos para la soldadura y unión de materiales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las conexiones necesarias en los equipos, se controlan los parámetros funcionales según las especificaciones técnicas, se opera el equipamiento de acuerdo a la normativa correspondiente, cuidando la seguridad de las instalaciones y del entorno.

*Realizar tareas de puesta en marcha y operación de instalaciones para el transporte de materiales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifican las óptimas condiciones para la operación de las instalaciones, se operan las instalaciones cumpliendo con protocolos correspondientes de cuidado de materiales, equipos y tiempos, y cuidando en todo momento el cumplimiento de las normas de seguridad.

*Operar instalaciones de transporte y distribución de insumos de los equipos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifica el cumplimiento de los parámetros funcionales de acuerdo con las especificaciones correspondientes, verificándose además, el cumplimiento de las condiciones de seguridad adecuadas de las instalaciones y del entorno.

*Poner en condiciones óptimas de funcionamiento y operar instalaciones de conformado plástico, mecanizado y procesado.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza la puesta a punto de las instalaciones, cumpliendo con los protocolos correspondientes y verificando el cumplimiento de los parámetros funcionales según la condición de operación, y se operan las instalaciones de acuerdo con las especificaciones técnicas del caso.

*Controlar el correcto funcionamiento y operar instalaciones fluidomecánicas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifica el correcto funcionamiento de las instalaciones, contrastando valores medidos con valores tabulados, y se realiza la operación de los sistemas cumpliendo con los protocolos de procedimientos correspondientes.

*Efectuar tareas de puesta en marcha y de operación de instalaciones termomecánicas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación técnica de las instalaciones siguiendo los protocolos de preparación y operación de los equipos e instrumentos que componen el sistema, utilizando el instrumental y herramental apropiado, y registrando las actividades en memoria técnica.

### **Realizar tareas de mantenimiento de las instalaciones en todas sus etapas y formas.**

El técnico del sector mecánica mantiene el equipamiento y las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento, de modo de garantizar confiabilidad, eficiencia y calidad de los procesos productivos reduciendo al mínimo el lucro cesante causado por cualquier parada del sistema. En mantenimiento predictivo y preventivo detecta, corrige, elimina o previene elaborando un plan de acciones de corrección, inmediatas o a futuro, de los principales factores que afectan al funcionamiento o acortan la vida útil de equipos e instalaciones, y además diagnostica el estado de funcionamiento de los equipos a futuro. En mantenimiento correctivo diagnostica e identifica averías y repara equipos e instalaciones en tiempo y forma.

*Elaborar planes y programas de mantenimiento a corto, mediano y largo plazo.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifican los objetivos establecidos; se verifica la lógica del proceso y del sistema general; se identifican, caracterizan y clasifican los componentes; se elabora la documentación precisando las técnicas y tiempos a aplicar; se establecen los medios de diagnóstico y los parámetros que se controlan; se establecen las medidas estándares de funcionamiento de los parámetros controlados; se consulta, compatibilizan y acuerdan las acciones propuestas; se analizan y eligen las alternativas y se prevé la disponibilidad de los recursos; y se programa, elabora y coordina el cronograma de las acciones.

*Coordinar y supervisar las actividades de mantenimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza el control del cumplimiento de las especificaciones y de los protocolos de acción definidos en los programas, procurando en todo momento la disponibilidad de recursos, tanto humanos como materiales, y manteniendo una comunicación permanente con las diferentes áreas interesadas.

*Realizar y/o supervisar las tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se predice, identifica, previene y/o corrige defectos conforme a los programas de mantenimiento especificados para los sistemas industriales (máquinas, equipos, instalaciones, software y bienes industriales), incluyendo los siguientes tipos de mantenimiento: preventivo, predictivo y correctivo o a rotura, realizando la actividad sobre la base de técnicas correctas de trabajo, en los tiempos fijados, considerando el montaje dentro del marco general de los planes de producción, aplicando permanentemente las normas de seguridad e higiene y actualizando continuamente la base de datos.

### **Realizar e interpretar ensayos de laboratorios de materiales, equipos y dispositivos mecánicos.**

En esta función el técnico realiza actividades de pruebas y ensayos a materiales metálicos y no metálicos, que impliquen alguna operación mecánica en su origen, manufactura o utilización, y a equipamiento, maquinaria y dispositivos dentro de laboratorios industriales o de investigación.

*Realizar ensayos de laboratorio de materiales y equipamiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se analizan correctamente los programas de ensayos identificando la responsabilidad personal; se verifica el adecuado estado del instrumental y equipamiento, la correcta operación de los equipos, el cumplimiento de los métodos, procedimientos preestablecidos, y normas de seguridad; se realizan, interpretan, registran y evalúan adecuadamente los resultados obtenidos; y se registran y justifican las acciones tomadas fuera del plan de procedimiento.

### **Planificar, gestionar y comercializar insumos, materia prima, productos y equipamiento e instalaciones.**

El técnico del sector mecánica está capacitado para desempeñarse en el suministro de los servicios de agua, vapor, aire comprimido, vacío, combustibles - sólidos, líquidos y gaseosos -, y gases industriales. Identifica cualitativa y cuantitativamente las necesidades y los requerimientos de servicios auxiliares por parte de distintos sectores del diagrama de proceso de los productos, edificios, obras de infraestructura urbana, y su relación con niveles de actividad, programas de puesta en marcha y parada, y actividades de mantenimiento, conjuntamente con sus variaciones estacionales. Además está capacitado para la selección, compra y/o venta, para el asesoramiento en estas funciones, de equipos e instalaciones mecánicas, juntamente con sus componentes.

*Planificar, programar y controlar la producción de los servicios auxiliares.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifican los consumos promedio y pico, se prevé la disponibilidad y se programan las acciones en función de la necesidad, efectuando la imputación y el control de costos y proponiendo planes de optimización.

*Gestionar la producción de los servicios auxiliares.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las actividades siguiendo técnicas y estrategias previamente establecidas, se controla el cumplimiento de los pronósticos y se proponen planes de optimización.

*Realizar la planificación y gestión de stocks.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifican, cuantifican, registran y clasifican los elementos y variables que intervienen en el proceso de compra-venta que asegura la continuidad del proceso y se optimizan los procesos utilizando métodos específicos.

*Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se representa técnicamente a la empresa ante terceros, cumpliendo y controlando el cumplimiento de la normativa interna y externa relacionada con la calidad, medioambiente, tiempos y precios.

### **Generar y/o participar de emprendimientos**

El técnico del área mecánica está capacitado para actuar individualmente o en equipo en el asesoramiento, generación, concreción y gestión de emprendimientos en el área de su competencia, en el ámbito de la producción de bienes y servicios

*Identificar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan estudios de mercado, estableciendo alcances en función de necesidades, utilidad, valor de uso, prestaciones, aspectos de producción, etc.

*Evaluar la factibilidad técnico-económica del emprendimiento*

En las actividades profesionales de esta subfunción se emplean las técnicas y estrategias de planificación adecuadas para comparar y decidir cuestiones administrativas, gastos, obligaciones, financiaciones, etc.

*Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se dispone de la información y la documentación legal necesaria para las operaciones en el tiempo del emprendimiento.

*Gestionar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las acciones siguiendo técnicas y estrategias de planificación, programación, control, y ejecución establecidas.

### 2.3. Área ocupacional

El técnico en mecánica presta su servicio para la producción de bienes económicos dentro de empresas productoras de bienes primarios, manufactureras y de prestación de servicios, en relación de dependencia o en forma independiente.

Se desempeña en todas aquellas actividades desarrolladas dentro de sistemas de producción, y todas aquellas tareas auxiliares y/o complementarias, que involucren la utilización de elementos o sistemas mecánicos para la ejecución y mantenimiento de obras civiles y de infraestructura edilicia industrial, y para la obtención de productos mecánicos, farmacéuticos, químicos, electrónicos, informáticos, eléctricos, agropecuarios, etc.

Dada la amplitud y magnitud del desarrollo de la mecánica dentro de la industria propia, y de lo inmersa que está en relación con la mayoría de los procesos de otras áreas, se concluye que el técnico mecánico tiene un enorme potencial de empleabilidad dentro de la industria manejando tecnologías de avanzada, intermedias o elementales, ya sea en relación de dependencia o en forma independiente.

En vista del gran campo de habilidades y saberes que posee el técnico mecánico, se encuentran con áreas ocupacionales, dentro de las cuales está capacitado para un desempeño competente, que se detallan en el siguiente agrupamiento:

1. *Industrias de extracción y procesamiento de recursos naturales e insumos.*
2. *Industrias de elaboración de productos mecánicos.*
3. *Procesos productivos de carácter mecánico dentro de otros campos de la industria.*
4. *Laboratorios de investigación, desarrollo y ensayos de materiales y elementos mecánicos.*
5. *Empresas de servicio de montaje, puesta en marcha y mantenimiento de equipamiento industrial.*
6. *Empresas de consultoría técnica referente a procesos, implementación de tecnología, diseño y factibilidad.*
7. *Empresas de servicios en infraestructura edilicia y urbana.*
8. *Empresas de transporte y servicios públicos en general.*

Dentro de las áreas que se detallaron con anterioridad, se pueden definir los ámbitos de desempeño del técnico mecánico, que son de un espectro muy amplio dado la versatilidad y la variedad de conocimientos complementados que el individuo posee. A continuación se hace una descripción de estos ámbitos de desempeño:

Actuará en el departamento de diseño de maquinaria, equipo e instalaciones de carácter mecánico, fluidomecánico y/o termomecánico; de dispositivos auxiliares para el proceso o para actividades de maquinado o mantenimiento también auxiliares; e intervendrá en la generación de nuevos productos innovadores. También participará en el proyecto, diseño, montaje y control de las instalaciones para suministrar en tiempo y forma los insumos necesarios para los procesos productivos (agua, gas, electricidad, vapor, combustibles líquidos y sólidos, aire comprimido y aquellos insumos necesarios para cada proceso en particular).

Actuará en empresas contratistas dedicadas al proyecto, diseño, desarrollo, montaje y mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones industriales, así como también en aquellas consultoras técnicas

que imparten asesoramiento en el área de optimización de procesos, en la conveniencia de renovación del capital inmovilizado, en la optimización de productos, en el diseño de nuevo equipamiento, en la posibilidad técnico - financiera de lanzar nuevos productos.

Participará en el sector de gestión de stocks controlando las existencias y el abastecimiento, realizando además la determinación, selección, abastecimiento e inspección de material específico y la comercialización de equipos e instalaciones mecánicas, y prestando servicio técnico de venta y posventa.

Desarrollará actividades en laboratorios de ensayos de materiales de elementos mecánicos, en laboratorios de ensayos de equipos y maquinas, y en sectores en donde se desarrollen técnicas y métodos para el aseguramiento de la calidad, control dimensional y metrología, operando el equipamiento e instrumental específico de cada técnica y ensayo.

Debido a su gran versatilidad, como fue mencionado en un principio, el técnico mecánico está capacitado para desempeñar actividades interdisciplinariamente con profesionales de otros campos, siempre que el área ocupacional considerada involucre un sistema tecnológico.

Dentro del área de empresas e instituciones industriales, debido a su formación tendrá una movilidad interna (distintos sectores) y movilidad externa (distintos tipos de empresas).

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades:

- Mobiliario para dibujo manual.
- Estaciones de trabajo para el diseño informatizado mediante software específico de dibujo y simulación.
- Estaciones de trabajo PCs para el dibujo y fabricación asistida mediante software específico, CAD-CAM.
- Normas de procedimientos de diseño.
- Normativa de seguridad personal y medioambiental a cumplir por los elementos diseñados.
- Herramientas comunes.
- Máquinas herramientas convencionales y asistidas (CN – CNC).
- Elementos auxiliares para la producción de matrices y moldes.
- Elementos auxiliares para la producción de modelos de moldeo.
- Estaciones de trabajo para la producción de prototipos.
- Elementos e instrumentos de unión y soldadura.
- Elementos y dispositivos para la unión en la construcción de prototipos.
- Instrumentos de medición y control dimensional.
- Kits para el dibujo y elaboración de modelos a escala en determinados materiales.
- Elementos de graficación y plotteo.
- Catálogos y folletería de insumos, materiales y elementos accesorios.
- Manuales con información específica de elementos de similares características
- Ábacos con valores tabulados según experiencias para temas de fluidomecánica, termodinámica y resistencia y características de materiales.
- Normas IRAM, ISO, DIN, SAE, ASME en los referente a cuestiones de requisitos de la documentación técnica, seguridad personal y medioambiental, calidad, identificación de materiales, características de los materiales y convención de sistemas de unidades.
- Planos y esquemas de los elementos a instalar, conjuntamente con los esquemas de conexión y los planos de las instalaciones.
- Talleres de montaje fijos: bancadas especiales, herramental específico para la realización ajuste y control del montaje; instrumental para la medición y control dimensional; máquinas herramientas varias.
- Normas de procedimientos para casos específicos, para uniones soldadas código ASME y SAE
- Talleres móviles consistentes en maletines y herramental portátil para el montaje en campo de elementos mecánicos, termomecánicos y fluidomecánicos de gran porte.
- Normas y legislación referente a los procedimientos de instalación y condiciones de higiene y seguridad personal y del entorno.
- Manuales de montaje e instalación de los equipos y dispositivos auxiliares.
- Instrumentos para el control dimensional y de parámetros constructivos y funcionales de las instalaciones.
- Manuales de operación de los equipos e instalaciones.

- Normativa con recomendaciones de procedimiento, seguridad y calidad, tales como ISO, ASHRAE, IRAM.
- Herramientas de uso específico para el desarme, ajuste y montaje de dispositivos, equipos e instalaciones.
- Instrumental específico para el control de los parámetros funcionales y variables medibles en los equipos e instalaciones mecánicas, termomecánicas y fluidomecánicas de acuerdo a lo establecido por el programa de mantenimiento.
- Talleres o laboratorios móviles y fijos (conteniendo herramientas, equipo de control portátil, bancos de ensayos), para las pruebas evaluativas del funcionamiento del equipamiento e instalaciones.
- Planes y programas de mantenimiento predictivo y preventivo
- Laboratorios de ensayos metalográficos (durómetros, medidores de resistencia a la fatiga, elementos para pulir probetas, discos de corte metalográfico, balanzas de precisión, productos químicos especiales, microscopios, etc.), físicos y funcionales de elementos, dispositivos y equipos mecánicos, termomecánicos y fluidomecánicos (bancos de prueba de bombas hidráulicas, compresores, motores, turbinas hidráulicas de baja potencia, intercambiadores de calor de pequeño y mediano trabajo, etc.).
- Laboratorios con equipamiento especial para la verificación de propiedades elasto-plásticas de los materiales y elementos estructurales.
- Normas de procedimientos (SAE, ASME, IRAM, ISO), manuales de equipos de ensayo y a ensayar, tablas y patrones de comparación normalizados (Metal Handbook, Steel Key, escalas Vickers, Brinell y Rockwell, etc.), entre otros.
- Folletería y catálogos de materiales, dispositivos y equipamiento.
- Bibliografía, manuales y especificaciones técnicas de los equipos, instalaciones y/o componentes a seleccionar, abastecer o comercializar.
- Material informático de carácter específico (software específico de gestión).
- Sistemas de transporte e infraestructura acorde para el abastecimiento de los insumos necesarios.
- Material informático e infraestructura para la comunicación con los diferentes sectores de la empresa.
- Capital. Financiamiento. Recursos humanos.
- Sistemas de control e instrumentación. Dispositivos de protección. Equipos de emergencia.
- Sistemas de comercialización. Registros contables.

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales*

Del análisis de las actividades profesionales del Perfil Profesional del técnico mecánico se establecen como habilitaciones para éste, las funciones que a continuación se detallan:

##### **1. Proyectar y calcular:**

En esta función implica actividades que conjugan sus conocimientos técnicos específicos con su creatividad para la generación de nuevos elementos y productos mecánicos o para optimizar las prestaciones de productos existentes. El técnico asiste en las acciones de diseño de: elementos, dispositivos y productos mecánicos complejos. Propone soluciones técnicas e ideas innovadoras no contempladas en el diseño de otros productos, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas y de diseño. Por otro lado, el técnico reconoce las necesidades y los objetivos a cumplir para, sobre la base de éstos, proyectar y calcular las instalaciones destinadas al abastecimiento de insumos y servicios auxiliares en tiempo y forma, incluyendo instalaciones de vapor, de fluidos combustibles e incombustibles, de iluminación, de transporte de material, de almacenamiento, para prevención y control de incendios, como así también aquellas instalaciones de generación, conducción y transformación de energía térmica, mecánica e hidráulica, bajo la supervisión profesional de acuerdo a los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes.

##### **2. Dirección y/o ejecución de montaje e instalación**

En este rol el técnico debe armar, ensamblar y disponer elementos y dispositivos mecánicos según especificaciones técnicas de proyecto y con el instrumental adecuado para desempeñar la función del montaje competentemente. Luego si es pertinente, realizará el emplazamiento de equipos mecánicos en los lugares preparados por él con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas.

##### **3. Operar y mantener equipamiento e instalaciones:**

Esta función involucra acciones de operación de elementos, dispositivos, equipos e instalaciones de generación, conducción, transformación y aprovechamiento de energía mecánica, térmica, hidráulica, eléctrica y neumática, para el mecanizado, fundido, moldeado, elaboración, transporte y almacenado de materiales ferrosos y no ferrosos que impliquen un proceso tecnológico para la generación de



bienes y/o servicios de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes y con las tareas programadas dentro de dicho proceso. Además llevará a cabo tareas de relevamiento del estado funcional del equipamiento e instalaciones, realizando acciones de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo según lo indique el plan de mantenimiento.

**4. Supervisar y/o efectuar ensayos:**

El técnico está capacitado para realizar tareas que involucren la preparación y puesta en condiciones de equipamiento e instrumental de laboratorio para realizar ensayos de materiales, dispositivos, equipos, instalaciones y/o para controlar condiciones funcionales. Realizará los ensayos y elaborará los correspondientes informes.

**5. Gestionar el abastecimiento, control de stocks y comercialización**

El técnico está capacitado para desarrollar procesos de selección, especificación, cuantificación y prestar asesoramiento en la compra o venta de elementos, dispositivos, equipos e instalaciones mecánicas. Sus conocimientos además le permiten participar en la cuantificación, cualificación y temporalización de las operaciones de manejo de stocks a partir de los objetivos y funciones de los materiales, equipos e instalaciones a abastecer/suministrar.

**6. Generar y participar en emprendimientos**

El técnico está en condiciones para realizar, individualmente o en conjunto con otros profesionales, la concepción, gestión y concreción de emprendimientos en los ámbitos de su desempeño profesional vinculados a sus competencias específicas. Dado que posee las herramientas básicas, podrá identificar el proyecto, realizar el cálculo de factibilidad técnica económica, gestionar el emprendimiento y actuar interdisciplinariamente con otros profesionales.

**7. Realizar peritajes, arbitrajes, tasaciones y/o certificaciones conforme a normas vigentes que se encuentren comprendidas en las capacidades que otorgan los incisos anteriores.**

Dada la complejidad de dicha tecnología y el impacto sobre la salud, bienes y medioambiente se establecen las siguientes limitaciones cuantitativas que limitan y complementan el aspecto cualitativo del Perfil Profesional habilitándolo para:

**A.- Proyecto, cálculo, dirección y construcción de:**

- 1- Estructuras metálicas, isostáticas hasta una luz de 10m.
- 2- Aparatos de elevación para una carga máxima de 100 kN (10 toneladas).
- 3- Grúas, puentes de accionamiento manual o mecánico para luces no mayores de 10 metros y cargas de hasta 100 kN (10 toneladas).
- 4- Cañerías para la conducción de fluidos, para temperaturas no menores de -25 °C, no mayores de 200 °C y presiones de hasta 1 MPa (10 atmósferas).
- 5- Cintas, cadenas, rodillos y tornillos para transporte de materiales con una potencia de hasta 25 kW.
- 6- Recipientes de almacenaje, sometidos a cargas hidrostáticas subterráneas, a nivel del suelo o elevados, con capacidades de 20 m<sup>3</sup> y 10 m<sup>3</sup>, respectivamente y elevado con torre de sostén hasta 10 m.
- 7- Recipientes cilíndricos sometidos a presión interior, no expuestos a la acción del fuego, para almacenar productos no inflamables, corrosivos o nocivos, con una capacidad de 10m<sup>3</sup> y presiones de 0,5 MPa (5 atmósferas).
- 8- Máquinas herramientas comunes con potencia de hasta 25 kW y prensas hidráulicas de hasta 100 toneladas de fuerza.

**B.- Instalaciones o construcciones:**

- 1- Mecánicas, en fábricas, talleres e industrias hasta 525 kW (700 CV) y/o 420 kW (100 Kcal/s) con una presión de vapor de 1 MPa (10 atm hidráulicas).
- 2- Instalaciones de plantas motrices de hasta 2200 kW (3000 CV).

**C.- Mantenimiento de:**

- 1- Fábricas, talleres e industrias de hasta 525 kW (700 CV) y/o 420 kW (100 Kcal/s) con una presión de vapor de 2 MPa (20 atm hidráulicas).
- 2- Para la conducción de hasta 2200 kW (3000 CV)

**D.- Relevamiento de:**

- 1- Plantas de Silos de Campaña.

**E.- Arbitrajes, pericias y tasaciones de su especialidad.**

**3. Trayectoria Formativa:**

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación de fundamento científico-tecnológica

*Provenientes del área Matemática:* Números reales: propiedades, operaciones, aproximación decimal, cálculo aproximado, técnicas de redondeo y truncamiento, error absoluto y relativo. Existencia de números complejos, formas binómica y trigonométrica, representación geométrica. Vectores en el plano y en el espacio: suma y producto por un número real. Funciones: operaciones con funciones elementales, funciones polinómicas (operaciones con polinomios, raíces), valor absoluto, potencial, exponencial, logarítmica y trigonométricas. Producto interno (escalar) en el plano, producto interno y vectorial en el espacio, distancia, teoremas del seno y del coseno. Ecuaciones: formas de resolución de ecuaciones, inecuaciones y sistemas (analítica, gráfica, etc.). Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano (escalares y vectoriales), cónicas como lugar geométrico y como secciones de un cono de revolución, ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Probabilidades en espacios discretos: experimentos aleatorios, espacios muestrales, sucesos, probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias, distribuciones de probabilidad, esperanza matemática, varianza, ley de los grandes números. Datos estadísticos: recolección, clasificación, análisis e interpretación, frecuencia, medidas de posición y dispersión. Parámetros estadísticos y estimadores, correlación entre variables. Distribuciones de variable continua: La distribución normal en el estudio de distribuciones de poblaciones de datos. Límite, derivación e integración: Sucesiones aritméticas y geométricas, recurrencia, suma de los  $n$  primeros términos, el número  $e$ , límite de funciones (en un punto, en el infinito), límite y continuidad. Derivada de una función en un punto, la función derivada, derivadas de funciones elementales, crecimiento y decrecimiento de una función, máximo y mínimo. Nociones de la derivada aplicada a la transmisión de calor, de la fuerza y al análisis del movimiento. La noción de integral como herramienta para el cálculo de áreas, su significado físico.

*Provenientes del área de Física:* Formas de la energía mecánica. Trabajo. Cálculo de la energía cinética. Energía potencial gravitatoria. Situaciones de conservación y de no conservación de la energía mecánica. La potencia como relación entre el intercambio energético y el tiempo. Descripción de movimientos. Vectores posición, velocidad y aceleración. Leyes de Newton. Trabajo mecánico. Ecuaciones de estática: sistemas de fuerzas, momentos de torsión y flexión, esfuerzos combinados cargas puntuales y uniformemente distribuidas. Deformación en los materiales por esfuerzos: fibra neutra, compresión, tracción, flexión. Momentos de inercia. Módulo de rigidez. Nociones de cálculo diferencial e integral aplicado a problemas de cinemática y de dinámica. Interacciones gravitatorias. Movimientos en el campo gravitatorio. Conservación de la cantidad de movimiento. Flujo de fluidos ideales y reales. Viscosidad y demás coeficientes. Regímenes laminares y turbulentos - número de Reynolds -. Ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli. Termodinámica. Intercambio de energía térmica por: conducción, convección y radiación. Teoría de los cuerpos negros. Coeficientes y sus ecuaciones. Primer principio de la termodinámica. Transformaciones reversibles e irreversibles. Segundo principio de la termodinámica. Introducción al concepto de entropía, entalpía y exergía. Concepto del rendimiento. Entalpía del vapor de agua. Fluidos térmicos. Nociones básicas sobre ciclos: Carnot, Otto, Rankine, Diesel. Modelo cinético de los gases. Energía eléctrica. Electrones: cargas conductoras, variación de las cargas en el tiempo. Potencial. Electricidad: Resolución y análisis energético de los circuitos de corriente continua. Ley de Ohm y asociación de resistores. Efecto Joule. Analogía entre conducción térmica y eléctrica. Transformación de otras formas de energía en energía eléctrica. Fuerza electromotriz. Análisis cualitativo de un generador de corriente alterna y de un transformador. Campos. Características y propiedades del campo eléctrico. Características y propiedades del campo magnético. Relación entre los campos eléctrico y magnético. Utilización de energías alternativas: solar, eólica,

mareomotriz, de las olas. Óptica geométrica. Ondas. Intercambios de energía mediante ondas. Parámetros característicos de las ondas. (Ondas luminosas. La longitud de onda, frecuencia y color). Energía nuclear. Modelo del núcleo atómico. Núcleos inestables. Aplicaciones de la radiactividad. Ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Espectroscopia, su relación con la estructura de la materia y aplicaciones en mecánica. Cuantificación de la energía. Nociones sobre los procesos de fusión y de fisión nuclear. Partículas subatómicas.

**Del área de Química:** Estructura y propiedades de los materiales: Propiedades de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: características de conductividad, solubilidad, puntos de ebullición y fusión, dilatación, propiedades mecánicas. Elementos y compuestos. Modelos de materiales: formados por moléculas (polares/no polares), redes iónicas, metales, redes macromoleculares. Materiales metálicos, cerámicos y polímeros: propiedades en función de la estructura molecular. Modelo de soluciones. Soluciones sólidas. Diagramas de equilibrio Propiedades que dependen de la concentración. El nivel atómico-molecular: Modelo atómico. Evidencias experimentales. Espectros atómicos y niveles energéticos de los electrones. Variación periódica de las propiedades. Configuraciones electrónicas estables, procesos que las producen: uniones covalentes o enlace metálico, enlaces iónicos. Forma y distribución de carga en moléculas de compuestos del carbono y otras familias de compuestos: influencia sobre las propiedades. Uniones químicas: Relación entre propiedades atómicas y tipo de unión. Orbitales atómicos y moleculares. Modelos de unión química: Orbitales moleculares. Enlace de valencia. Ecuaciones químicas. Estequiometría. Ecuaciones de óxido-reducción. Procesos electrolíticos. Ecuaciones de combustión y cálculo energético. Ciclos geoquímicos y aprovechamiento de recursos minerales. La producción y reciclado de materiales. Propiedades características, interacciones con medios acuosos e hidrofóbicos. Ciencia de materiales. Niveles estructurales de un material: aspecto químico de la composición atómico-molecular, agregados supramoleculares y estructuras cristalinas, fallas en la regularidad. Incidencia en las propiedades mecánicas y eléctricas. Estructuras y propiedades típicas de materiales ferromagnéticos. Aplicaciones. Aspectos químicos de respuestas eléctricas de los materiales: aislantes, conductores, semiconductores, superconductores. Estructuras típicas de materiales poliméricos. Estructuras entrelazadas y lineales. Incidencia en las propiedades mecánicas. Materiales reforzados: resinas, fibras compuestas.

**Del área de Economía:** El problema económico, procesos, desarrollo y calidad de vida. La economía y el problema económico: la escasez, las necesidades, los bienes económicos. Macroeconomía y Microeconomía. Los factores de la producción. Oferta y demanda. Factores físicos. Trabajo. Capital. Proceso productivo. Materia prima. Consumo. El circuito económico. La ecuación macroeconómica fundamental. La financiación de la economía. El sistema financiero. Indicadores de desarrollo. Desarrollo sustentable o sostenible. La revolución científica y tecnológica y sus efectos sobre el sistema económico. Impacto de la globalización y la revolución tecnológica en el trabajo, la producción y el consumo. La economía argentina al final del siglo XX. Principales indicadores. La integración Argentina al Mercosur. Economías cerradas y economías abiertas. Análisis microeconómico. La empresa y la producción, ingreso y gasto. Los costos. La tecnología. Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia social. El mercado y los precios. Tipos de mercado. Indicadores económicos. Componentes básicos. Dificultades de elaboración. Cargas fiscales. Economía informal. Globalización e integración de los mercados. El mercado de divisas y el tipo de cambio. Los costos del crecimiento económico. El crecimiento económico y el medio ambiente. Desarrollo y Subdesarrollo. El desarrollo sustentable.

**Del área de Procesos productivos:** Tipos de procesos productivos. Sectores y actividades productivas. Los servicios. Operaciones de generación, explotación, transformación, transporte, almacenamiento, y consumo. Formas de representación de un proceso productivo tomando en cuenta este tipo de operaciones. La estructura de las formas de producción (de lo artesanal a lo industrial). Los flujos de materiales, energía e información en las distintas formas de producción. Representación de estructuras y flujos en los sistemas de producción. Los procesos de regulación y control. Los procesos de innovación. El rol de la innovación en los procesos productivos. Innovaciones en productos, procesos y organizaciones. Determinantes del cambio tecnológico. El rol del conocimiento científico en los procesos de innovación. La normalización. Productos y procesos que se rigen por normas. La noción de calidad en productos y procesos. Normas ISO 9000 y 14000. Efectos de la tecnología en la sociedad y el ambiente. Las tecnologías más convenientes. Las consecuencias deseadas y no deseadas. El impacto sobre el medio social y natural. El desarrollo social sustentable. El papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. Modelos de interacción Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

**Del área de tecnologías de gestión:** Las organizaciones. Los flujos de información en las estructuras organizativa. La transformación, el transporte y el almacenamiento de la información en las organizaciones. Las redes comunicacionales. La circulación de documentos. La estructura de las organizaciones. Las formas de organización del trabajo. Criterios para la toma de posiciones. Sistemas administrativos. La administración como forma de almacenamiento y procesamiento de la información. Estructura de los sistemas administrativos. Criterios de organización de depósitos. Gestión comercial. Uso de documentos pertinentes y trámites vinculados con los mismos. Concepto de presupuesto. Fijación de metas y logros. Nociones de información contable. Control de proyectos. Organización de los recursos en el tiempo: método del camino crítico. Diagramas Gantt, P.E.R.T. y C.P.M. La noción de calidad en procesos. Gestión de la calidad en estructuras organizativas.

**Del área de tecnologías de la información y comunicación:** El procesamiento y el almacenamiento de la información. Tipos de dato e información. Herramientas utilizadas para el procesamiento y el almacenamiento. Concepto de software. Operaciones unitarias de procesamiento de la información. Programación. Estructuras básicas. Los programas como

organizadores de la secuencia de operaciones de procesamiento de la información. Procedimientos y funciones. Herramientas informáticas de uso general: planillas de cálculo, procesadores de texto, bases de datos. Integración de funciones en distintas generaciones de herramientas. El almacenamiento de los datos y la información. El sistema operativo como administrador de recursos. Dispositivos para el procesamiento, el almacenamiento y la comunicación de la información. Estructura física y funcional de la computadora. Diagramas de representación de la estructura. Funciones básicas. Códigos analógicos y digitales, transductores analógicos- digitales y viceversa utilizados en aplicaciones mecánicas. La comunicación de la información. Formas de interacción interactiva e intermediales: multimedia, bancos de datos. Impacto social de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Cambios en el trabajo generados por la disponibilidad de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Las relaciones entre individuos y máquinas. Cuestiones éticas sobre la propiedad intelectual, privacidad de la información, fraude informático, realidad y virtualidad.

**Del área de tecnología de los materiales:** Estructura y comportamiento de los materiales. Estructura química de distintos tipos de materiales. Materias primas naturales, orgánicas e inorgánicas. Comportamiento y propiedades de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas, químicas y biológicas. Aplicaciones de materiales tradicionales y modernos. Materiales metálicos: ferrosos y no ferrosos, aplicaciones comunes en mecánica. Las técnicas de transformación de la forma de los materiales. Transformaciones de forma con y sin arranque de material: mecanizado y conformado plástico. Máquinas y herramientas utilizadas para las transformaciones de forma. Integración de componentes, montaje. Evolución de las técnicas de transformación de forma. Las técnicas de transformación de las sustancias. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Proceso de transformación de forma electroquímica. Equipos utilizados en operaciones unitarias. Evolución de las técnicas de transformación de sustancia. Selección de materiales. Medición y ensayo de propiedades de los materiales. Selección y dimensionamiento de materiales según su aplicación. Dominio de algunas técnicas de transformación. Diseño de procesos que involucren transformaciones físicas o químicas de materiales. Análisis de productos desde el punto de vista de la transformación de materiales. Identificación de técnicas de transformación utilizadas en los análisis de productos.

**Del área de proyectos tecnológicos:** Necesidades humanas. Procesos productivos industriales. Productos o satisfactores industriales. Modelos y prototipos. Criterios ergonómicos y del diseño industrial. Etapas del proyecto. Criterios ergonómicos en el diseño de procesos e instalaciones productivas. Normativa relacionada con condiciones y medio ambiente de trabajo (CIMAT). Criterios de optimización y de eficiencia. Control de proyectos. Método del camino crítico. Diagramas Gantt y PERT aplicado al proyecto.

**Del área del marco jurídico de los procesos productivos:** Las relaciones jurídicas. Contratos comerciales. Nuevas formas de contratación. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Legislación referente a propiedad intelectual, marcas y patentes. Leyes de protección ambiental relacionadas con los procesos productivos, particularmente procesos de la generación, transporte y consumo de energía mecánica y térmica, residuos de los procesos de obtención de materias primas, residuos e insumos de los procesos de manufactura de productos varios (fugas de lubricantes, materiales orgánicos, gases tóxicos e inflamables, combustibles líquidos, etc.). Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Normativa de seguridad eléctrica. Interpretación de derechos y obligaciones Interpretación de los derechos y obligaciones emergentes para cada una de las partes de distintos tipos de contratos. Evaluación de figuras jurídicas Evaluación de las figuras jurídicas apropiadas a distintos proyectos productivos y la obtención de su reconocimiento legal. Evaluación de situaciones en relación con la normativa ambiental, particularmente lo relacionado con el tratamiento de efluentes y control de emanaciones. Aplicación de la normativa vigente al análisis de situaciones en los que los procesos productivos afectan el ambiente y la salud de la población, y de problemas vinculados con la seguridad industrial.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación Técnica Específica, son las que están relacionados con la problemática de la interpretación de la documentación técnica y la representación gráfica, los materiales, sus ensayos y el uso de instrumentos y herramientas, los mecanismos y elementos de máquinas, las instalaciones industriales, las tecnologías de proceso y manufactura, el proyecto y optimización de elementos y máquinas, el proyecto de instalaciones, los ensayos de dispositivos e instalaciones, el montaje de dispositivos, equipos e instalaciones, la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones industriales, la organización, gestión y comercialización, el proyecto de emprendimientos, y opcionalmente con la problemática de la unión de materiales, los centros de mecanizado, los procesos metalúrgicos - dentro de los cuales serán optativos los contenidos relacionados con la pulvimetalurgia o con el conformado plástico -, los equipos termomecánicos o con los vehículos autopropulsados.

#### *Aspectos formativos*

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la representación gráfica y en la interpretación de la documentación técnica.**

Las buenas practicas en la interpretación de la documentación técnica y la representación gráfica implican reconocer la normativa y los procedimientos a utilizar para una representación gráfica adecuada; identificar y catalogar el tipo de gráfico de acuerdo a la naturaleza de los elementos tratados; realizar las mediciones de taller sobre los parámetros necesarios y suficientes: analizar la información existente en un gráfico, identificando la de mayor relevancia de acuerdo al destino de utilización; realizar la esquematización de elementos, dispositivos y equipos mecánicos en dos y tres dimensiones de forma manual y de acuerdo a la normativa correspondiente; aplicar los conocimientos adquiridos para realizar diseños y modelizaciones mediante el uso de software específico y de acuerdo con los procedimientos establecidos según norma; y sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la representación gráfica y con la interpretación de la documentación técnica.*

Métodos de construcción de líneas y figuras geométricas simples rectilíneas y curvilíneas. Construcción de figuras complejas compuestas. Nociones de dibujo técnico. Normas de representación gráfica IRAM y SAE. Introducción al conocimiento de instrumentos y materiales específicos de dibujo técnico. Noción de cotas. Criterios y normas de acotación. Representación esquemática en dos dimensiones. Normalización de esquemas. Simbología normalizada: mecanizado, soldadura, tolerancias, rodamientos, engranajes, elementos específicos de instalaciones y equipos mecánicos. Planos de proyección. Movimiento de los planos de proyección. Triedro fundamental. Nociones de proyecciones y abatimientos. Nociones de representación bidimensional y tridimensional. Acotación en tres dimensiones. Manejo de software de diseño (CAD). Sistema operativo, prestaciones y ventajas. Concepto de volumen y propiedades de cuerpos. Métodos y técnicas normalizados para la medición y posterior esquematización de elementos mecánicos. Complemento de la totalidad de la simbología de elementos e instalaciones mecánicas.

**Aspecto formativo referido a los materiales, sus ensayos y a las buenas prácticas en la utilización de instrumentos y herramientas.**

Las buenas prácticas en la utilización de instrumentos y herramientas, de los materiales y realización de sus ensayos implican identificar y calibrar adecuadamente los instrumentos y herramientas para una determinada aplicación industrial; manejar las herramientas de propósito general y específico para uso en actividades mecánicas con destreza y propiedad; acondicionar el entorno para la realización de las evaluaciones /mediciones y/o ajustes; reconocer las propiedades físico-químicas (térmicas, mecánicas), a nivel macro y microestructural de los materiales comúnmente utilizados en operaciones e instalaciones mecánicas; identificar los elementos y los ensayos necesarios para determinar las propiedades físico-químicas de los diferentes elementos y dispositivos utilizados en aplicaciones mecánicas, como así también sus materiales constitutivos; reconocer las tareas y procedimientos específicos de laboratorio a realizar, de modo de poder planificar o elaborar un programa de acción; operar los equipos para los ensayos de materiales bajo las condiciones establecidas para el tipo de ensayo y de material según norma (cargas térmicas, cargas de impacto, cargas progresivas y uniformes, etc.); y aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo para la realización de los ensayos metalográficos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los materiales, sus ensayos y la utilización de los instrumentos y herramientas.*

Tipos y propiedades de materiales metálicos ferrosos y no ferrosos. Tipos de aleaciones y nomenclatura normalizada. Metales no ferrosos: nomenclatura y composición química según IRAM y SAE. Propiedades de los elementos aleantes. Consecuencias del sometimiento a cargas térmicas. Tratamientos térmicos aplicables. Estructura metalográfica del material puro y de aleaciones. Metales ferrosos: Hierro, aceros y fundiciones. Procesamiento. Elaboración del coque. Altos hornos. Obtención del arrabio y del hierro esponja. Aceros. Hornos. Convertidores. Clasificación según normas IRAM y SAE. Propiedades características: ductilidad, maleabilidad, tenacidad, dureza. Ataques químicos. Oxidación y corrosión. Estructura metalográfica. Diagramas eutécticos de equilibrio. Diagrama de fases. Fundición gris y nodular. Tratamientos térmicos y termoquímicos. Tipos y técnicas de protección: galvanizado, cromado, baño en aleaciones especiales. Materiales no metálicos: polímeros. Cerámicos. Propiedades mecánicas. Propiedades térmicas. Propiedades químicas. Métodos de unión. Tipos de ensayos: tracción, compresión, corte, flexión, fatiga, impacto, dureza. Ensayos no destructivos: tintas penetrantes, partículas magnéticas, espectrometría, ultrasonido, radiografía industrial, resonancia. Presentación de los materiales en el mercado. Seguridad y trabajo bajo normas en el manipuleo de materiales, en los tratamientos térmicos y en los ensayos.

### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los mecanismos y elementos de máquinas.**

Las buenas prácticas en la utilización de los mecanismos y elementos de máquinas implican clasificar elementos y componentes de diferentes mecanismos; identificar el tipo de mecanismo adecuado para determinada aplicación; observar los elementos y mecanismos e identificar el estado de falla y las posibles causas de acuerdo con el régimen de sollicitación al que está sometido; reconocer los aspectos cinéticos y cinemáticos de los mecanismos y sus componentes; y seleccionar los elementos y mecanismos componentes de máquinas de mayor complejidad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los mecanismos y elementos de máquinas.*

Estática: chapas, eslabonamientos, estructuras isostáticas, hiperestáticas e hipo-estáticas, estados de sollicitaciones de carga simples y compuestos, características de deformación elásticas y plásticas de los materiales. Movimiento: Cinemática, geometría, eslabonamientos (cadenas cinemáticas, chapas, sistema. biela manivela, etc.), mecanismos planos, mecanismos esféricos y espaciales, movilidad, métodos de análisis. Velocidad y aceleración en diferentes puntos de un cuerpo rígido, desplazamiento lineal y rotación, contacto directo y por rodadura, centro instantáneo de velocidades y aceleraciones; Cinética, ídem cinemática afectado por la masa, fuerzas, momentos y cantidad de movimiento. Elementos de acople y transmisión mecánica de potencia: engranajes, correas, árboles, embragues. Engranajes: clasificación (rectos o cilíndricos: perfiles, parámetros estándar, contacto; helicoidales: de ejes paralelos y cruzados, relaciones de engrane; cónicos: dientes rectos, hipoidales; sin fin: parámetros característicos.), materiales utilizados en su fabricación, aplicaciones comunes de acuerdo al tipo, cálculo y dimensionado, selección. Transmisión por cadena: parámetros característicos, selección, aplicaciones. Correas: clases, aplicaciones, dimensionado, métodos de selección. Embragues: Principios de funcionamiento. Tipos. Aplicaciones. Componentes. Sistemas reductores y amplificadores: Cajas reductoras. Cajas multiplicadoras. Trenes de engranajes. Uso de transductores. Pérdidas y rendimiento: Rozamiento, apoyos de ejes y árboles. Rodamientos: tipos (de rodillos, de bolas, fijos, oscilantes, axiales, radiales, etc.), aplicaciones particulares, cálculo y selección. Cálculo de uniones: soldadura de materiales metálicos y no metálicos, uniones roscadas, remaches, pernos, chavetas y chaveteros, adhesivos. Cojinetes: clasificación, aplicaciones, principios de funcionamiento. Teoría de rotura: fractura, fatiga, corrosión, impacto, pitting. Sistemas neumáticos: clasificación de los sistemas, análisis de los actuadores mecánicos, válvulas, elementos auxiliares, lógica de funcionamiento de los circuitos, sistemas automatizados. Sistemas termomecánicos: Elementos auxiliares de control, válvulas, trampas y purgadores mecánicos, sistemas mecánicos de regulación de vapor en turbinas. Sistemas hidráulicos: clasificación de las bombas y las turbinas, elementos componentes de bombas y de turbinas, parámetros fundamentales. Sistemas oleohidráulicos y circuitos de presión: Componentes básicos. Lógica de funcionamiento de los componentes. Esquematación de los circuitos. Aplicabilidad de los circuitos.

### **Aspecto formativo referido a las instalaciones industriales.**

El manejo dentro de las instalaciones industriales implica reconocer/identificar los componentes de las instalaciones hidráulicas; definir los rangos admisibles de los valores de los parámetros funcionales de los elementos y dispositivos componentes; reconocer los diferentes sistemas de producción y aprovisionamiento de aire comprimido; reconocer los elementos necesarios e imprescindibles para circuitos y sistemas neumáticos. Identificar y definir los elementos que componen un circuito de presión oleohidráulico cumpliendo con las normas de seguridad y de calidad; identificar los diferentes componentes de instalaciones para aplicaciones térmicas, definiendo parámetros funcionales, elementos accesorios auxiliares y normativa utilizable; conocer las técnicas de tratamiento de residuos definir la más adecuada de acuerdo con la naturaleza de los residuos tratados; y categorizar los diferentes requerimientos mecánicos para, en función de ellos, definir las características de las instalaciones estructurales y de transmisión de energía mecánicas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las instalaciones industriales.*

Principios y condiciones de funcionamiento de equipos térmicos: calderas, intercambiadores de calor, equipos refrigeradores, turbinas, motores de combustión interna, elementos de mando y control. Principios y condiciones de funcionamiento de equipos hidráulicos: bombas radiales, bombas axiales, bombas mixtas, bombas de vacío, turbinas axiales, radiales y mixtas. Principio de funcionamiento de equipos neumáticos: compresores de pistones y de tornillo, separadores de aire, válvulas electroneumáticas, pistones y cilindros de accionamiento de brazos y ejes, filtros y purificadores de aire, circuitos de accionamiento y control, sistemas automatizados de movimiento y transporte de material. Principios de funcionamiento de equipos electromecánicos: motores eléctricos de CC y CA, generadores de CC y CA, transformadores, elementos de mando, sistemas de arranque, conexiones,

control y seguridad. Elementos y equipos oleohidráulicos: prensas hidráulicas, sistemas de carga y transporte, sistemas de elevación, sistemas para compactación, cizallas, tronzadoras, plegadoras, cargas y presiones admisibles, cierres de cabezales. Dispositivos y equipos de conformado: trefiladora, prensas de forjado, extrusoras, inyectoras, laminadores, etc.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas de las tecnologías de proceso y manufactura**

Las buenas prácticas de las tecnologías de proceso y manufactura implican conocer las diferentes técnicas y tecnologías de procesamiento y manufactura que involucren el funcionamiento, o la obtención, de algún producto mecánico; evaluar la aplicabilidad de diferentes procesos en función de los materiales a tratar y de las propiedades mecánicas, térmicas, morfológicas, dimensionales, etc. que debe poseer el producto final; conocer e identificar las transformaciones morfológicas, físicas y químicas que sufren los materiales durante el proceso tecnológico y las respectivas variaciones de las propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas; comprender la importancia de la relación directa entre el diseño y la producción en la manufactura, y su aplicación en nuevas tecnologías (por ejemplo: CAD - CAM); conocer los software's necesarios aplicables a procesos tecnológicos y su lógica de funcionamiento; e identificar y especificar el método o técnica mas conveniente para utilizar de acuerdo al tipo de producción.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los procesos de manufactura.*

Dispositivos comúnmente usados en manufactura industrial. Trenes de laminación de la industria metalúrgica. Prensas para el compactado y procesado de metales ferrosos y no ferrosos. Dispositivos de inyección de materiales. Procesos de obtención de productos por centrifugado. Trenes de laminación de productos varios no metálicos. Instalaciones de mecanizado de elementos. Procesos de elaboración y tratamiento químico. Producción de productos cerámicos y para la construcción. Instalaciones de fundido de materiales metálicos y obtención de metales bases y aleaciones. Instalaciones de fundición de materiales poliméricos. Instalaciones de elaboración de productos alimenticios que incluyan equipos o dispositivos mecánicos de procesamiento. Dispositivos y equipos de fundición y tratamiento térmico: hornos de fundido, hornos y circuitos de tratamiento térmico, templado, revenido, recocido, normalizado.

**Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de elementos de máquinas.**

El proyecto y optimización de los elementos de máquinas implica identificar las necesidades insatisfechas por los bienes existentes y aquellas necesidades para las cuales aun no existe un bien satisfactorio; identificar y comprender las alcances de las necesidades de los elementos, dispositivos, equipos e instalaciones, de modo de mejorar propiedades y optimizar procesos para incrementar la performance existente; comprender la organización de las secuencias de un proyecto.; identificar las soluciones más viables desde el punto de vista técnico-económico, participando con los diferentes sectores en la elección de la más conveniente para ellos; elaborar el anteproyecto e informar a los sectores interesados; realizar los cálculos para la elaboración de la documentación técnica del proyecto.; y verificar el proyecto de elementos, equipos e instalaciones mecánicas por cualquiera de los métodos existentes (modelización física o virtual y simulación del funcionamiento analizando los parámetros determinantes).

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el proyecto y optimización de elementos de máquinas.*

Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto: selección, desarrollo y representación. Concepto del trabajo interdisciplinario: departamentos de diseño, producción y comercialización. Cálculos técnicos. Evaluación técnico-económica. Conceptos de calidad y confiabilidad en el diseño. Transformación de unidades de energía, potencia, fuerza, presión y velocidad al sistema que corresponda. *Elementos de cálculo para la transmisión de energía hidráulica:* propiedades de los fluidos compresibles e incompresibles utilizados en transmisiones de energía. Viscosidad estática y cinemática. Ecuaciones de hidrostática. Coeficientes. Hidrodinámica: Régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds. Ecuación energética de Bernoulli. Pérdida de carga. Resistencia por rozamiento. Ecuaciones de pérdida. Uso de ábacos específicos. Dimensionado de cañerías y conductos. Fenómeno de cavitación. Ondas de choque. Número específico. Modelos y prototipos. Elementos de cálculo para elementos mecánicos: Sistemas de fuerzas en mecanismos y elementos de maquinas. Resistencia de materiales. Funciones representativas de los ciclos. Serie de Fourier de armónicos para el diseño dinámico. Números específicos: Relación entre prototipos y modelos.

**Aspecto formativo referido al proyecto y optimización de instalaciones.**

El proyecto y optimización de instalaciones implica conocer la normativa referente a la instalación y operación de instalaciones de servicio de insumos; identificar las variables que intervienen en la entrega de insumos a los sectores de producción; interpretar los informes de variación estacional de la demanda

de servicios a lo largo del periodo de estudio; estimar la demanda a futuro y planificar la producción y la operación de los insumos y de los equipos respectivamente; comprender la importancia del tratamiento de los residuos para el cuidado del entorno; identificar la normativa vigente referente a los residuos en cuestión; identificar, especificar y coordinar las tareas de tratamiento de los residuos; y participar en el cumplimiento de auditorias para la certificación de normas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el proyecto y optimización de instalaciones.*

*Instalaciones de combustibles gaseosos:* gases usados en la industria en función del costo y de la disponibilidad, ecuaciones de los gases en diferentes condiciones (comprimidos en recipientes, en movimiento dentro de tuberías), cálculo de cañerías, cálculo de la instalación de distribución, elementos de control y maniobra, normas de estructuración de la instalación, normas de seguridad operativas y de manejo de contenedores de gases, diseño de recipientes con presión interna. *Instalaciones de aire comprimido:* ecuaciones de los gases aplicables, normativa aplicable a las instalaciones, parámetros limitantes, cálculo de cañerías, elementos de comando y maniobra, compresores de embolo y de tornillo: ventajas y desventajas, selección de compresores, elementos accesorios. *Instalaciones de agua de proceso y de consumo personal:* normas de seguridad e higiene en ambiente laboral: dimensionado de tuberías: ecuación de Bernoulli, uso de ábacos; normas de obras sanitarias. *Instalaciones contra incendios:* anexo correspondiente de la norma de seguridad e higiene en ámbito laboral; carga de fuego; circuito de alarma, clases de extintores de uso manual; clases; uso de rociadores (sprinklers); dimensionado, ubicación y altura de los depósitos de material extintor: agua y espumas especiales. *Instalaciones de vapor (baja y media presión):* normas de seguridad correspondiente a las instalaciones de generación y distribución de vapor; principios de termodinámica aplicada: uso de tablas de vapor y diagrama de Mollier, coeficientes de transmisión térmica; soluciones constructivas comúnmente usadas en la industria; elementos y accesorios de control y maniobra; cálculo de cañerías; materiales aislantes disponibles en el mercado. *Instalaciones de transporte:* puentes grúa; cintas transportadoras; tornillos sin fin; elevadores hidráulicos; cintas con contenedores de transporte. *Instalaciones de iluminación eléctrica:* concepto de ergonomía en el ambiente de trabajo; ley de seguridad e higiene; metodología de cálculo y selección de los artefactos y las luminarias; uso de ábacos. Energías alternativas aplicadas a instalaciones auxiliares: solar, eólica, celdas de combustible.

#### **Aspecto formativo referido a los ensayos de dispositivos, equipos e instalaciones.**

La realización de los ensayos de dispositivos, equipos e instalaciones implica utilizar los conocimientos en el área, para la interpretación y desarrollo de ensayos mecánicos sobre elementos, dispositivos, equipos e instalaciones; identificar e interpretar los requerimientos y necesidades de los sectores demandantes; identificar los diferentes tipos de ensayos destructivos y no destructivos y sus posibles aplicaciones; reconocer la naturaleza del ensayo, de manera de preparar y proveer instalaciones especiales y recursos necesarios para los ensayos; conocer o estimar el efecto de la variación de los factores del ensayo sobre los parámetros resultantes de los elementos sometidos a prueba; y conocer y definir las técnicas, métodos y normas destinadas al ensayo de elementos, equipos e instalaciones de naturaleza mecánica

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los ensayos de dispositivos, equipos e instalaciones.*

Termodinámica. Ecuación de estado de los gases ideales y de los gases reales. Concepto de sistema y volumen de control. Propiedades intensivas y extensivas. Transformación del estado de la materia. Energía del agua y del vapor de agua. Formas de transferencia de la energía térmica: conducción, convección, radiación. Máquinas térmicas: generadores de vapor, turbinas de vapor y de gas, intercambiadores de casco y tubo, intercambiadores convectivos, intercambiadores de camisa. Máquinas endotérmicas: dos y cuatro tiempos, equipos frigoríficos. Equipos hidráulicos, oleohidráulicos y neumáticos: Parámetros funcionales admisibles, presiones, velocidades, caudales. Ecuaciones de fluidodinámica aplicables a los gases. Ecuaciones de hidrostática e hidrodinámica. Ensayos en bombas hidráulicas, de aceite y de fluidos especiales. Ventiladores. Elementos de medición y ensayo: caudalímetro, barómetro, piezómetro, dinamómetro, freno hidráulico. Pruebas de estanqueidad. Prueba hidráulica. Medición de caudales y presiones. Generación, transformación y transporte de energía eléctrica. Intensidad de corriente. Ley de Ohm. Efecto Joule. Resolución de circuitos de CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Máquinas eléctricas. Curvas características. Mediciones e instrumentos: voltímetro, amperímetro vatímetro, cosímetro, frecuencímetro, osciloscopio, dinamómetro, multímetro. Bancadas para pruebas de motores de dos y cuatro tiempos, pruebas de calderas humotubulares y acotubulares, recipientes sometidos a presión interna y externa, y elementos generadores de presión. Intercambiadores de calor. Ensayos no destructivos:



tintas penetrantes, partículas magnéticas, espectrometría, ultrasonido, radiografía industrial, resonancia.

**Aspecto formativo referido al montaje de dispositivos, equipos e instalaciones.**

El montaje de dispositivos, equipos e instalaciones implica interpretar las especificaciones técnicas de los elementos, equipos e instalaciones a montar; comprender el por qué de los procedimientos, secuencias y especificaciones estipuladas para el montaje; preparar el entorno para el montaje e instalación de los equipos; coordinar y realizar las tareas de montaje, gestionando además, la disponibilidad de los recursos necesarios; e identificar los parámetros funcionales y realizar los ensayos y evaluaciones correspondientes sobre ellos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje de dispositivos, equipos e instalaciones.*

Normas de los esquemas y croquis de montaje y ensamble. Normas de seguridad en el montaje e instalación de equipamiento. Herramental y equipamiento necesario para el montaje e instalación de equipos. Tipos, métodos y aplicaciones de los anclajes. Tipos de insumos auxiliares para el montaje de una línea de producción determinada (por ejemplo un tren laminador de papel). Equipos para la producción de los insumos. Principales partes constitutivas de los equipos e instalaciones de generación, transporte y transformación de energía térmica, energía hidráulica, energía mecánica y energía eléctrica. Montaje de elementos auxiliares y de control: válvulas, trampas de vapor y condensado, reguladores de caudal y presión de gas, vapor y fluidos de baja viscosidad. Normas de seguridad e higiene para la instalación y para el entorno. Concepto de la calidad en el montaje e instalación. Instalaciones para transporte y manejo de material: aparejos, grúas, puentes grúa, cintas transportadoras, tornillos sin fin, módulos motoelevadores, sistemas neumáticos, sistemas automatizados: introducción a la robótica.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial**

Las buenas prácticas en la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial implican interpretar las especificaciones técnicas de funcionamiento; realizar las tareas dispuestas por el plan de mantenimiento; realizar el relevamiento, y la evaluación, del estado de los equipos y dispositivos de acuerdo a lo previsto en el plan de mantenimiento; proponer y planificar tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo; definir el tipo de operación de mantenimiento que se debe realizar ante casos particulares; realizar el desmontaje, reparación y reemplazo de componentes y equipos; realizar la puesta punto de los equipos de acuerdo a lo establecido en los planes de producción; operar los dispositivos y equipos controlando y evaluando los parámetros funcionales y los estándares desarrollados; y reconocer las normas de seguridad y cuidado del medio ambiente durante la operación y mantenimiento del equipamiento.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación y mantenimiento de equipamiento e instalaciones a nivel industrial.*

Tipos y formas de mantenimiento industrial. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo. Tercerización de tareas. Operaciones ordinarias y extraordinarias de mantenimiento. Programación de tareas de mantenimiento. Elaboración de órdenes de trabajo y protocolos de acción. Lucro cesante. Evaluación de las máquinas y las instalaciones. Seguridad laboral en la realización de las tareas de mantenimiento. Normativa de los ensayos. Técnicas de evaluación del estado del equipamiento. Costo horario operativo. Vida útil de las máquinas. Amortización. Ensayos destructivos y no destructivos. Instrumentos de control y evaluación. Métodos de asignación y gestión de recursos materiales y humanos para las tareas. Parámetros típicos de control y ensayo en equipos: equipos térmicos, equipos compresores, equipos hidráulicos, equipos neumáticos, equipos oleohidráulicos, ventiladores, sopladores, motores. Circuitos de lubricación. Fundamentos de la lubricación. Principio de funcionamiento. Control y ensayo de productos insumos: lubricantes, material y sustancias químicas purificadoras, etc., controles de ajustes o aprietes, presiones, velocidades lineales, angulares y de desplazamiento de fluidos, caudales, volúmenes, tolerancias.

**Aspecto formativo referido a los emprendimientos.**

El desarrollo de los emprendimientos implica identificar tipos de organizaciones industriales en función de la producción o provisión de servicios; detectar la necesidad de la generación de productos con ciertas optimizaciones, o la necesidad de prestación de algún servicio específico; cuantificar y calificar el mercado y la demanda del producto y/o de los bienes satisfactores de dicha necesidad; calcular porcentajes y rendimientos sobre la base de datos reales o estimados; definir el tamaño del proyecto.

Definir la asignación de las actividades internas y las de terceros; definir el aspecto técnico del proyecto para el planeamiento de producción y de la factibilidad económica; definir la cadena de comercialización más adecuada para la distribución del bien o la prestación del servicio; conocer las actividades administrativas habilitantes comercialmente; participar y/o asesorar en el origen o adquisición de emprendimientos; interpretar las normativas y procedimientos relacionados con la protección ambiental y la salud laboral; y seleccionar la información relevante para la formulación, evaluación y ejecución de un plan, programa y/o un proyecto.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los emprendimientos.*

Estudio de mercado: tipos de seguimiento y de comportamiento de los mercados. Oferta. Demanda. Formas y canales de comercialización. Métodos para la determinación del volumen de producción. Ubicación física y geográfica del proyecto. Nociones sobre manufactura y métodos de selección de tecnología. Distribución de maquinaria y equipamiento en planta. Desarrollo del proyecto físico de la planta. Costo por unidades producidas: costos directos, costos variables. Métodos de cálculo de costos: costeo directo y por absorción. Programación de tareas de montaje y puesta en marcha: método de Pert y CPM. Diagramación y calendarización gráfica. Determinación del camino crítico. Evaluación de factibilidad económica: TIR. Normativa y legislación jurisdiccional para la puesta en marcha del emprendimiento. Normas de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo. Leyes laborales. Contratos comerciales. Sociedades comerciales. Documentación usada en las operaciones comerciales. Concursos de precios. Licitaciones de obras. Tipos de organigramas empresariales. Leyes de protección ambiental relacionadas con los procesos productivos. Uso de software auxiliar: Project.

#### **Aspecto formativo opcional referido a las buenas practicas en la unión de los materiales.**

Las buenas practicas en la unión de materiales implican conocer las diferentes técnicas de unión de materiales utilizadas frecuentemente en aplicaciones mecánicas; definir los procesos adecuados a utilizar en función de los materiales a unir; identificar el método de soldadura utilizado a partir del análisis visual de la morfología que presentan las partes unidas; predecir los efectos de la variación de los parámetros funcionales de los equipos utilizados para la unión sobre las propiedades y características finales de los elementos unidos; realizar las pruebas y evaluaciones de las juntas en las partes unidas de acuerdo con la normativa correspondiente; interpretar la documentación técnica con detalles de uniones con simbología y nomenclatura normalizada; realizar las tareas de preparación de superficies y terminaciones superficiales y tratamientos de terminación de partes a unir o unidas respectivamente; y aplicar los conocimientos adquiridos para realizar procesos de unión de materiales

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la unión de materiales.*

Tipos de uniones de elementos. Usos y aplicaciones frecuentes. Identificación de las uniones soldadas según norma. Principios y condiciones normales de funcionamiento y operación de dispositivos y equipos de soldadura: GTAW, GMAW, SMAW, FCAW, plasma, oxiacetilénica, SAW, electroescoria, exotérmicas, por punto. Normas de seguridad. Normas de calificación de operarios. Componentes y propiedades de los fundentes. Clasificación de los consumibles. Código ASME. Código AWS. Tratamientos pre y postsoldadura. Análisis macro y microestructural de las uniones soldadas: metalografía, radiografía industrial, tintas penetrantes, partículas magnéticas.

#### **Aspecto formativo referido a la fabricación mecanizada.**

El desempeño en los centros de mecanizado implica conocer todas las técnicas de mecanizado y su metodología de aplicación; identificar los diferentes factores y parámetros a tener en cuenta durante la operación; reconocer y cumplir las normas de seguridad e higiene en el ámbito laboral de acuerdo al tipo de tarea o procedimiento a realizar; comprender y/o generar programas para la realización de tareas de mecanizado por equipos de CNC; efectuar los ajustes, controles y verificaciones necesarios para la realización del mecanizado; interpretar los órdenes de trabajo con la nomenclatura específica y la normativa correspondiente; realizar informes técnicos de los procedimientos realizados, conteniendo programación realizada, planos, tolerancias, y demás información técnica necesaria para el control de las tareas y procedimientos; aplicar los conocimientos y habilidades, para poner a punto y operar máquinas herramientas; aplicar el conocimiento sobre herramental, para el diseño de dispositivos especiales; y evaluar la posibilidad de aplicar los sistemas asistidos por computadoras CAD/CAM, en la programación del proceso.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los centros de mecanizado.*

Maquinas herramientas: Tornos. Fresadoras. Rectificadoras. Cepilladoras. Tronzadoras. Serruchos hidráulicos. Brochadoras. Alesadora. Taladros. Granalladoras. Estudio y análisis cinemático y cinético

del funcionamiento de las M.H. Arranque de viruta: velocidades de corte. Velocidades de avance. Herramientas: ángulos, velocidades de corte, cálculo de condiciones cinemáticas adecuadas. Utilajes. Características de las máquinas de CNC. Lenguaje de programación de CNC. Programación de piezas. Ingreso de datos. Manejo de tableros de control. Puesta a punto. Operación de máquinas de CNC. Concepto de CAM. Concepto de CAD-CAM. Ventajas y desventajas del sistema. Uso de pantógrafos para mecanizado y corte. Uso de hidrojete para el corte. Uso de láser. Electroerosión y mecanizado electroquímico: electroerosión; Corte por hilo, otros.

**Aspecto formativo opcional referido a los procesos metalúrgicos.**

Los procesos metalúrgicos implican identificar las diferentes técnicas y métodos de elaboración y procesado; utilizar las normas de procedimiento de las diferentes técnicas de elaboración, procesado y terminación; reconocer las limitaciones y condiciones operativas adecuadas los diferentes equipos de procesamiento metalúrgico en función de la naturaleza ferrosa o no ferrosa del material; recomendar los tratamientos complementarios pre y post-procesado necesarios para el proceso realizado; conocer las propiedades y/o características finales de los materiales en función de las técnicas de producción y/o procesado utilizadas; identificar y preparar los moldes y matrices necesarios para la realización de las actividades de acuerdo con las especificaciones técnicas; preparar y operar los equipos y elementos auxiliares; asignar los recursos necesarios para cada tipo de técnica o método de producción/elaboración; y seleccionar y acondicionar el equipamiento necesario para el tratamiento pre y post-procesado a fin de obtener las propiedades mecánicas, térmicas, físico-químicas de los elementos o piezas en etapa de producción o tratamiento metalúrgico

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los procesos metalúrgicos.*

Metales ferrosos: Hierro, aceros y fundiciones. Procesamiento. Elaboración del coque. Altos hornos. Obtención del arrabio y del hierro esponja. Aceros. Hornos. Convertidores. Clasificación según normas IRAM y SAE. Propiedades características: ductilidad, maleabilidad, tenacidad, dureza. Ataques químicos. Oxidación y corrosión. Estructura metalográfica. Diagramas eutécticos de equilibrio. Diagrama de fases. Fundición gris y nodular. Tratamientos térmicos y termoquímicos. Tipos y técnicas de protección: galvanizado, cromado, baño en aleaciones especiales. Métodos de conformado plástico. Pulvimetalurgia: concepto, aplicaciones. Técnicas de moldeado por fundición: Arena Verde. Caja Fría. Caja Caliente. Fundición de Precisión. Molde lleno. Shell Moulding. Coquilla. Matriz. Centrifugación

**Aspecto formativo opcional referido al montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas.**

El montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas implica conocer todos los elementos comúnmente utilizados en instalaciones de generación, conducción y transformación de energía térmica; identificar los principios de termodinámica y mecánica de fluidos a aplicar en cada sección o elementos de las instalaciones; comprender el modo o lógica de funcionamiento de cada uno de los componentes de las instalaciones termomecánicas; reconocer la normativa de seguridad referida a la operación y mantenimiento de los elementos de generación, transporte y transformación/utilización de energía térmica; definir los principales puntos de inspección de las máquinas e instalaciones para verificar el correcto funcionamiento de las mismas; identificar los parámetros funcionales, y los valores de los mismos, que indican el estado de falla; y definir los ensayos y pruebas específicas a realizar sobre elementos e instalaciones de acuerdo con las memorias y fichas técnicas de las mismas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje, operación y mantenimiento de máquinas térmicas.*

Poder calorífico. Calor y temperatura. Calor y trabajo. Equivalencias. Primer principio de la termodinámica. Conceptos de entalpía, exergía, entropía y energía interna. Segundo principio de la termodinámica. Transmisión del calor. Diagramas de estado p-v y T-s. Propiedades térmicas de los fluidos usados como combustibles y como transmisores. Entalpía, entropía y exergía. Coeficientes de conducción térmica de los materiales comúnmente usados en instalaciones termomecánicas: tipos de coeficientes y ecuaciones de cálculo. Energía en las diferentes fases o estados de los fluidos. Efecto de la velocidad y la presión en los conductos de transmisión. Cálculo de conductos: nociones básicas y software específico. Ciclos termodinámicos ideales y reales: Carnot, Rankine, Otto, Diesel, *Instalaciones de calefacción y acondicionamiento de aire*: principios de termodinámica para la realización de balances térmicos; diagrama psicrométrico; carga térmica: radiación, conducción e infiltración para la calefacción y la refrigeración; criterios para la selección de equipos; métodos constructivos frecuentemente usados. Fluidos refrigerantes: diagrama de Mollier; normativa de uso. Máquinas endotérmicas de dos y cuatro tiempos: Motores Otto. Motores diesel de baja velocidad.

Sistemas de lubricación. Sistemas de refrigeración. Combustión: estequiometría. Equilibrio energético. Instalaciones de vapor: tipos de calderas y principios de funcionamiento. Dispositivos de tratamiento de agua de caldera; equipos recuperadores de condensado. Turbinas de vapor de baja potencia. Cogeneración y regeneración de energía. Turbinas de gas: principio de funcionamiento. Elementos auxiliares del circuito. Combustibles. Diagramas del ciclo: T-s, p-v. Intercambiadores de calor: de casco y tubo. Convectivos. De camisa. Materiales usados en su construcción. Normas de seguridad en la operación y el mantenimiento.

**Aspecto formativo referido a la organización, gestión y comercialización.**

La organización, gestión y comercialización implica obtener, comparar y evaluar los requerimientos y necesidades de los sectores de producción y comercialización; participar en la definición cuantitativa y cualitativa del abastecimiento de MP y de insumos; seleccionar el tipo de abastecimiento y el método de seguimiento más conveniente desde el punto de vista de la producción y la comercialización; evaluar y calificar, antes y durante la recepción de los materiales, a los servicios de abastecimiento prestados por terceros; participar en la planificación y coordinación de las actividades de acuerdo al método de gestión adoptado; y efectuar el control de calidad de acuerdo a los requerimientos de los sectores demandantes.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la organización, gestión y comercialización.*

Tecnologías comúnmente usadas para la fabricación y para la transformación de materia o de productos. Vida útil de las máquinas. Amortizaciones. Cálculo de costos: mantenimiento, operación, recambio. Tecnologías disponibles. Cálculo de la tasa interna de retorno aplicado al recambio de maquinaria. Cálculo de presupuestos en función de la tecnología y de tamaño del proyecto a comercializar. Normas ISO 9000. Gestión de calidad en la producción. Métodos de control de la calidad en productos abastecidos por terceros y en productos de elaboración propia: método estadístico y AOQL. Nociones sobre investigación operativa: gestión de stocks. Discriminación del tipo de producción. Curva ABC: categorización de insumos. Métodos de seguimiento y control de existencias en el depósito de MP, insumos y PD. Matrices y métodos usados para controlar la distribución en tiempo y forma del PD.

**Aspecto formativo opcional referido a la pulvimetalurgia.**

La pulvimetalurgia implica reconocer las diferentes técnicas de obtención de polvos metálicos y las características y propiedades de cada tipo de ellos; conocer las técnicas de conservación y manipulación de los polvos metálicos; identificar los polvos metálicos y clasificarlos de acuerdo a su posible destino de utilización; definir tipos de polvos metálicos y procesos de sinterizado a utilizar en función de la utilidad de la pieza a obtener; reconocer las necesidades y participar en el diseño de la matricería a utilizar; definir los requerimientos a cumplir por las matrices de acuerdo a la morfología de los productos; reconocer los parámetros operativos óptimos de los elementos componentes de las instalaciones de procesos pulvimetalúrgicos; y comprender el por qué de la metodología de obtención de las piezas en función de las propiedades mecánicas y morfología deseables.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la pulvimetalurgia.*

Métodos de obtención de polvos: atomización (por agua y por gas, electrodo rotante, por vacío); solidificación ultra-rápida; métodos químicos (reducción de óxido, precipitación de soluciones, descomposición térmica, otros métodos); molienda; electrodeposición; métodos aplicables a los diferentes polvos (polvos de Fe, de aceros, de Cu y sus aleaciones, de Al, de Mg, de Ni y sus aleaciones, de Co, de Mo, de W, etc.). Acondicionamiento de los polvos metálicos: tamizado, limpieza (remoción de contaminantes sólidos y gaseosos); recocido de polvos; mezclado de polvos; lubricación de polvos; manipulación de los polvos. Caracterización y ensayos característicos. Compactación de los polvos: fundamentos mecánicos de la consolidación; compactación en matrices rígidas; prensas y herramientas requerimientos de presión; tipos de prensas (mecánicas e hidráulicas); clasificación de piezas. Métodos de compactación en frío (compactación isostática en frío, dinámica, compactación por laminación de polvos, extrusión de polvos con plastificantes, moldeo por inyección). Sinterizado: equipos de sinterizado; atmósferas de sinterización (fundamentos termodinámicos); mecanismo de sinterizado de polvo metálico monofásico; sinterizado en fase sólida de mezclas de polvos; sinterizado de polvos sin compactar; consolidación en caliente de polvos metálicos; pulvimetalurgia de metales refractarios, porosos y otros productos.

**Aspecto formativo opcional referido a los procesos de conformado plástico de productos.**

La aplicación de los procesos de conformado plástico de productos implica identificar los procesos de obtención de productos por conformado plástico; comprender las razones de las variaciones en

las propiedades de los materiales durante el proceso; determinar el proceso a utilizar teniendo en cuenta las características del producto a obtener; conocer los parámetros funcionales y dimensionales a controlar durante el procesamiento para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los productos; y reconocer la normativa de seguridad a tener en cuenta durante el proceso.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el conformado plástico de productos.*

Conceptos de deformación plástica y elástica: diagrama tensión-deformación. Procesos de moldeado: forjado en frío y en caliente. Proceso de extrusado: en frío y en caliente. Proceso de laminación: en frío y en caliente. Proceso de trefilación: principios de funcionamiento y principales aplicaciones. Producción de perfiles especiales. Procesos de inyección: materiales compatibles y limitaciones operativas. Propiedades elásticas y plásticas en función del método de conformado plástico: nociones de orientación de fibras. Dimensiones y tolerancias admisibles en las operaciones.

#### 3.4. Prácticas profesionalizantes

Tienen carácter de integradoras de la Formación Técnico Profesional y permiten la puesta en juego de las capacidades en situaciones reales de trabajo o muy próximas a ellas, garantizando al futuro profesional un piso mínimo de autonomía, responsabilidad y calidad en su actuación en los procesos socio-productivos.

Asimismo permiten al estudiante reconocer en distintos puestos trabajo, las relaciones jerárquicas y funcionales que se establecen con sus pares y superiores, los procesos de gestión involucrados y la incorporación de hábitos y costumbres de trabajo individual y en equipo.

Permiten aproximar a los cambios tecnológicos, de organización y de gestión del trabajo y favorecen la organización de proyectos y el desarrollo de prácticas productivas con criterios de responsabilidad social en la formación técnico profesional, generando capacidades emprendedoras y solidarias en los alumnos, en consonancia con el desarrollo curricular de la propuesta educativa.

Estos contenidos pueden asumir diferentes formatos que aseguren la aproximación efectiva a situaciones reales de trabajo tales como proyectos productivos; microemprendimientos; actividades de apoyo demandadas por la comunidad; diseño de proyectos para la región; pasantías; alternancias; talleres; etc.

#### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>1</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

---

<sup>1</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo VI**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Energías renovables**

## **Índice**

### Marco de referencia – Energías renovables

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia – Energías renovables

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Energético

1.2. Denominación del perfil profesional: Energías renovables

1.3. Familia profesional: Energía

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Energías renovables

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico en Energías renovables está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Proyectar y diseñar equipos e instalaciones de energías renovables”.*

*“Montar e instalar componentes, equipos e instalaciones de energías renovables”.*

*“Operar y mantener equipos e instalaciones de energías renovables”.*

*“Controlar y participar en el suministro de los servicios auxiliares”.*

*“Realizar e interpretar ensayos de materiales para energías renovables”.*

*“Comercializar, seleccionar, asesorar, generar y/o participar en emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad”.*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción, laboratorios, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Proyectar componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables.**

La actividades profesionales en esta función conforman procesos de trabajo del técnico que resultan en planos y memorias técnicas, hoja/s de especificaciones de dimensiones, materiales, accesorios y detalles constructivos según las normas, documentación técnica correspondiente a pruebas y ajustes de componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables.

*Implementar los procedimientos en el proyecto de componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables.*

*Proyectar y diseñar, equipos y sistemas eléctricos, electrónicos de control de energías renovables*

*Proyectar, diseñar y calcular sistemas de acumulación*

*Proyectar, diseñar y calcular sistemas de climatización*

*Proyectar, diseñar y calcular sistemas auxiliares*

*Administrar la documentación técnica*

#### **Montar e instalar componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables.**

La actividades profesionales en esta función conforman procesos de trabajo del técnico que resultan en las condiciones de los soportes y estructuras para el montaje y/o instalados de componentes,



equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables adecuados y optimizados según especificaciones técnicas, acordes a normativas legales referidas a temas energéticos y de impacto ambiental en el lugar de emplazamiento y cumpliendo con procedimientos de calidad, funcionalidad, economía, seguridad de personas, bienes materiales y ambientales. Asimismo en los componentes, equipos y sistemas de energía renovables montados y/o instalados en condiciones de cumplir con las funciones y las especificaciones técnicas de optimización.

*Montar e instalar componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables.*

*Montar e instalar componentes, equipos, sistemas de aprovechamiento de energías renovables modificados y auxiliares de energía*

#### **Operar y mantener componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables**

Las actividades profesionales en esta función conforman procesos de trabajo del técnico que resultan en sistemas e instalaciones funcionando en forma confiable dentro de un rango de operación segura, durante toda su vida útil y según los requerimientos, en puesta en marcha, paradas, y operación de uso normal, de acuerdo con el plan y programa y de mantenimiento de producción de acuerdo conforme con las normas de seguridad, ambientales; etc.

*Operar componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables.(eléctricos, electrónicos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos, térmicos, biomasa y otros).*

*Reparar fallas en sistemas de aprovechamiento de energías renovables.*

*Aplicar el mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo.*

*Evaluar componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables*

#### **Realizar ensayos de componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables.**

Las actividades profesionales en esta función conforman procesos de trabajo del técnico que resultan en ensayos de componentes, equipos y sistemas de energía renovable adecuados y optimizados según especificaciones técnicas, acordes a normativas legales y ambientales en el lugar de ensayo; operación de equipos de ensayos aplicando método, norma, calidad y seguridad; informes de ensayos con la descripción de las características necesarias y su correspondiente conclusión y comunicación del mismo.

*Determinar las pruebas, ajustes, ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente al componente, equipo y/o sistema.*

*Realizar y comunicar los ensayos de componentes, equipos y sistemas.*

#### **Comercializar, gestionar y promover servicios y/o productos del área de energía.**

Las actividades profesionales en esta función conforman procesos de trabajo del técnico que resultan en un programa de actividades de comercialización, gestión promoción y abastecimiento de servicios y /o productos del área de energía; procedimientos de compra adecuado a las características y normativa interna de la empresa y/o emprendimiento; especificaciones técnicas de componentes, equipos, sistemas, servicios y/o productos acordados con el sector compra/venta; abastecimiento en tiempo y forma del producto o servicio requerido de acuerdo con las características necesarias; listado de clientes; listado de proveedores; optimización de las ecuaciones: costo/calidad así como confiabilidad/servicio y posventa/plazos de entrega; implementación de un método de compra conforme a los procedimientos y normativas internas de la empresa; metodologías y estrategias de ventas correctamente implementadas; balances energéticos a escala de acuerdo al emprendimiento y/o servicio ofrecido.

*Realizar el estudio de mercado y desarrollo de productos.*

*Evaluar las dimensiones técnico – económicas del emprendimiento.*

*Organizar estratégicamente factores claves de la gestión comercial (Producto, Precio, Logística, Producción y Venta)*

**Formular, ejecutar y evaluar proyectos de aprovechamiento de energías renovables promoviendo el desarrollo local.**

Las actividades profesionales en esta función conforman procesos de trabajo del técnico que resultan en participación en la formulación y evaluación técnico-económica y de impacto ambiental del proyecto; programación adecuada y puesta en marcha del emprendimiento; equipos e instalaciones funcionando de acuerdo con el programa de producción establecido; productos y subproductos obtenidos acorde con los estándares fijados; gestión del emprendimiento asegurando su óptima operatividad, el óptimo aprovechamiento de los recursos y sustentabilidad económica; balances energéticos a escala de acuerdo al proyecto; miembros de la comunidad informados y comprometidos con el proyecto; dispositivos de capacitación en aprovechamiento energético.

*Identificar el servicio o producto objeto del proyecto.*

*Formular el proyecto y programar su ejecución.*

*Ejecutar las actividades programadas y otorgar sustentabilidad al proyecto.*

*Evaluar el proyecto.*

### 2.3. Área Ocupacional

Las principales áreas ocupacionales en las cuales el técnico está capacitado para su desempeño pueden agruparse de la siguiente forma:

- Industrias.
- Empresas de Generación, Transporte y de Distribución de energía.
- Empresas de Telecomunicaciones.
- Empresas de Construcción.
- Estudios de Arquitectura.
- Consultoras Energéticas.
- Consultoras Ambientales.
- Cooperativas Eléctricas.
- Cooperativas Agropecuarias.
- Establecimientos Agropecuarios.

Como ámbito de desempeño, dentro de estas áreas podrá actuar en: control, electrónica industrial, instrumentación eléctrica y electrónica, arquitectura bioclimática, oficinas técnicas para estudios y optimización de las fuentes energéticas, del aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, agrícolas e industriales, de la co-generación de energía u otras aplicaciones. En esta variedad de ámbitos se desempeña el Técnico en Energías Renovables.

Su desempeño será factible también en el campo de investigación y desarrollo tecnológico para la implementación de políticas de cuidado del ambiente y el uso racional de la energía.

Los técnicos podrán actuar en distintos departamentos de proyectos, mantenimiento, costos, suministros, higiene y seguridad, cumpliendo un importante rol en la selección y como proveedores de recursos específicos; en las actividades de comercialización y asesoría de componentes y equipos e instalación, en servicios de venta y posventa.

### 2.4. Habilitaciones profesionales

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

- “Proyectar y diseñar equipos e instalaciones de energías renovables”.
- “Montar e instalar componentes, equipos e instalaciones de energías renovables”.
- “Operar y mantener equipos e instalaciones de energías renovables”.
- “Controlar y participar en el suministro de los servicios auxiliares”.

- “Realizar e interpretar ensayos de materiales para energías renovables”.
- “Comercializar, seleccionar, asesorar, generar y/o participar en emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad”.

Siempre que involucren equipamientos e instalaciones para energías renovables que no superen potencias de 2000KVA y 13,2KV.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa:

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

#### 3.2. Formación científico-tecnológica

*Provenientes del campo de la matemática* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

*Provenientes del campo de la física* Medición y error. Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica. Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos. Principios de automatización. Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos. Fuentes de energía convencionales. Petróleo y gas. Generación de energía, energías alternativas. Usos de la energía. Redes de distribución. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Termodinámica. Ecuación de estado de los gases. Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica. Calor específico. Energía interna de un gas. Entalpía. Ciclo de Carnot. Transformaciones. Entalpía del vapor de agua. Ciclo de Rankine. Segundo principio de la termodinámica. Combustión. Mecánica: Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de solicitaciones simples. Estado de solicitaciones compuestas. Rozamientos. Elementos de cálculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Cinemática.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales.

Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

*Provenientes del campo de la tecnología.* Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

*Proceso productivo:* Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte. Teoría de sistemas. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. El proyecto electrónico. Computadoras. Implementación de procedimientos de control en lenguajes de alto nivel. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en Energías renovables, son las que están relacionadas con las problemáticas de la representación gráfica e interpretación de planos, funcionamiento de máquinas y equipos electromecánicos y electrónicos, materiales, estructuras y mecánica, funcionamiento de componentes, equipos y auxiliares de E.R., tecnología de los equipos y sistemas de conversión de energía, análisis y relevamiento, geográfico y climatológico, selección y operación de sistemas de medición, verificación y ensayo componentes, equipos y sistemas de E. Renovables, montaje e instalación de componentes, equipos y sistemas de E Renovables, diseño y dimensionamiento de componentes, equipos y sistemas de E. Renovables, operación y mantenimiento de componentes, equipos y sistemas de E. Renovables, gestión organizacional y de recursos de aprovechamientos de E.R., proyecto y gestión para la participación comunitaria y el desarrollo local, formación en ambientes de trabajo.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a la representación gráfica y la interpretación de planos.**

La representación gráfica y la interpretación de planos implica comprender la importancia de los datos en un plano de manera de poder seleccionar aquellos que son relevantes para una representación gráfica; aplicar conocimientos y destrezas para tomar medidas y de acuerdo con las normas realizar planos sobre papel; aplicar lo aprendido para realizar dibujos y diseños de acuerdo a formatos y normas, asistidos por computadoras; analizar la información que se encuentra en una representación gráfica; evaluar los aspectos centrales de la información requerida en un plano; sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la representación gráfica y la interpretación de planos*

Elementos e instrumentos del dibujo. Normalización del dibujo. Elementos de una cota, sistemas de acotaciones, criterios para las acotaciones. Ejercicios geométricos básicos. Métodos de construcción de figuras geométricas. Introducción al CAD. Funciones básica. Características. Aplicaciones. Sistema operativo. Conceptos de calidad en la representación gráfica. Concepto de proyección. Planos de proyección. Desplazamiento de los planos de proyección. Triedro fundamental y principal. Concepto de tres dimensiones. Perspectivas Caballeras. Perspectivas Isométricas. Perspectivas Cónicas. Presentación y uso de: símbolos de mecanizado, tolerancias, soldaduras, roscas, engranajes, elementos eléctricos, etc. Representación de elementos de máquinas y componentes eléctricos, dibujando las vistas y luego el conjunto. Interpretación de planos de instalaciones eléctricas: montajes, canalizaciones, cableados, etc. Interpretación de esquemas unifilares, funcionales, topográficos eléctricos y de montaje mecánico.

**Aspecto formativo referido al funcionamiento de componentes y equipos electromecánicos y electrónicos de energías renovables.**

El funcionamiento de componentes y equipos electromecánicos y electrónicos de energías renovables implica reconocer los principios de funcionamiento de los componentes y equipos electromecánicos y electrónicos en los sistemas de aprovechamiento de energías renovables; expresar matemáticamente leyes y principios que rigen el funcionamiento de equipos electromecánicos y electrónicos en los sistemas de aprovechamiento de energías renovables; identificar componentes y equipos electromecánicos y electrónicos en los sistemas de aprovechamiento de energías renovables según su funcionamiento; obtener las especificaciones técnicas de los componentes y equipos electromecánicos y electrónicos de los sistemas de aprovechamiento de energías renovables; interpretar las especificaciones técnicas de los componentes y equipos electromecánicos y electrónicos de los sistemas de aprovechamiento de energías renovables; interpretar la lógica de funcionamiento de equipos electromecánicos y electrónicos en los sistemas de aprovechamiento de energías renovables; seleccionar componentes y equipos electromecánicos y electrónicos identificando su funcionamiento en los sistemas de aprovechamiento de energías renovables.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el funcionamiento de componentes y equipos electromecánicos y electrónicos de energías renovables*

Funcionamiento de equipos Eléctrico-electrónicos. Codificaciones normalizadas que presentan estos equipos. Manejo de herramientas manuales (herramental convencional: limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores, etc., herramental de uso común en electricidad y electrónica: pinzas, alicates, pelacables, puntas de contacto, etc., máquinas herramienta manuales: agujereadora, soldadora, desoldadora, etc.) Normas y especificaciones técnicas. Protocolos de funcionamiento. Medio ambiente. Higiene y seguridad en el trabajo. Operaciones básicas relacionadas con la operación y el mantenimiento de equipos y sistemas (cortar, soldar, plegar, roscar, fijar, etc.) Operación y funcionamiento de máquinas de ca y cc rotativas y fijas Semiconductores relacionados y que intervienen como componentes de equipos y sistemas de energías renovables. Herramientas usadas en labores de operación.

**Aspecto formativo referido al análisis y relevamiento geográfico y climatológico.**

El análisis y relevamiento geográfico y climatológico implica buscar, identificar y analizar datos climatológicos, identificar e interpretar la influencia de las características topográficas para el aprovechamiento energético; valorar e identificar los equipos y sistemas de aprovechamiento de Energías Renovables adecuados a las características ambientales; reconocer los potenciales recursos naturales para su aprovechamiento; aplicar las normas de impacto ambiental en el proceso de análisis.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con análisis y relevamiento geográfico y climatológico.*

Geografía general: geología. Geomorfología. Climatología. Demografía. Hidrología. Geografía regional: geografía ambiental. Geografía urbana y rural. Sistemas de medición: métodos: técnicas de medición. Herramientas. Recolección de datos. Instrumentos: tipos. Termómetro. Barómetro. Anemómetro. Etc fuentes de energía. Energías primarias: energía solar. Eólica. Geotérmica. Mareomotriz. Agua por desnivel energías secundarias: eléctrica. Mecánica. Térmica. Sistemas de aprovechamiento de energía renovales: calefón solar. Biodigestor. Destilador. Deshidratador. Aerogenerador. Hidrogenerador. Paneles fotovoltaicos. Normas técnicas de impacto ambiental.

**Aspecto formativo referido a la selección y operación de sistemas de medición**

La selección y operación de sistemas de medición implica identificar los distintos tipos de instrumentos de medición en función de un relevamiento específico; verificar el estado de los instrumentos de medición; identificar los errores de medida de los diferentes métodos e instrumentos; seleccionar los métodos e instrumentos de medición para efectuar los ensayos previos al montaje, operación y mantenimiento de componentes, equipos de los sistemas de aprovechamiento de E.R.; operar los sistemas de medición según sus especificaciones técnicas y normas de operación; interpretar las mediciones realizadas con los instrumentos; comunicar mediante la documentación técnica los datos relevados

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la selección y operación de sistemas de medición*

Características de los instrumentos de medición. Medición y error en instrumental. Precisión y exactitud. Técnicas de medición. Instrumentos patrón. Ventajas y desventajas de los distintos instrumentos de medición. Conceptos de calibración y contrastación. Tratamiento, cuidado y manejo de los instrumentos.

### **Aspecto formativo referido al funcionamiento de componentes, equipos y auxiliares de Energías Renovables**

El funcionamiento de componentes, equipos y auxiliares de Energías Renovables implica comprender el funcionamiento y operación de componentes, equipos y auxiliares en los emprendimientos energéticos con sistemas de aprovechamiento de energías renovables; expresar matemáticamente leyes y principios que rigen el funcionamiento de componentes, equipos y auxiliares en los emprendimientos energéticos con sistemas de aprovechamiento de energías renovables; identificar componentes, equipos y auxiliares en los emprendimientos energéticos con sistemas de aprovechamiento de energías renovables; interpretar la lógica de funcionamiento de los diversos componentes, equipos y auxiliares en los emprendimientos energéticos con sistemas de aprovechamiento de energías renovables; obtener, interpretar o producir las especificaciones técnicas de los diversos componentes, equipos y auxiliares en los emprendimientos energéticos con sistemas de aprovechamiento de energías renovables; verificar condiciones de funcionamiento de componentes, equipos y auxiliares en los emprendimientos energéticos con sistemas de aprovechamiento de energías renovables; identificar los parámetros intervinientes en el funcionamiento de los componentes, equipos y auxiliares en los emprendimientos energéticos con sistemas de aprovechamiento de energías renovables.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el funcionamiento de componentes, equipos y auxiliares de Energías Renovables*

Estudio de Ondas. Óptica geométrica y Óptica física. Origen de las radiaciones solares. Interacción entre materia y energía. Fundamentos de física cuántica. Relación fundamental entre teoría corpuscular y electromagnética. Influencia de la atmósfera en las radiaciones solares. Principios de conservación de la energía y la cantidad de movimiento. Todos aplicados a fuentes de energía diversas..

### **Aspecto formativo referido a la verificación y ensayo de componentes, equipos y sistemas de energías renovables**

La verificación y ensayo de componentes, equipos y sistemas de energías renovables implica distinguir los distintos tipos de ensayos a realizar en componentes, equipos y sistemas de energías renovables; identificar y seleccionar el/los instrumentos óptimos necesarios para la realización del ensayo; realizar la verificación y ensayo; interpretar y analizar los resultados obtenidos en el ensayo; redactar informes y asesorar técnicamente tomando como referencia los resultados obtenidos en el ensayo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la verificación y ensayo de componentes, equipos y sistemas de energías renovables*

Selección de recursos necesarios para el ensayo. Los distintos tipos de fallas. El método de ensayo. Las especificaciones técnicas de los componentes ensayados. Criterios justificados de selección de componentes, equipos y sistemas. Normas de seguridad durante los ensayos. Tipos de muestreo de componentes, equipos y sistemas.

### **Aspecto formativo referido al montaje e instalación de componentes, equipos y sistemas de energías renovables.**

El montaje e instalación de componentes, equipos y sistemas de energías renovables implica identificar y seleccionar los recursos necesarios para el montaje y / o la instalación; seleccionar los medios de manipulación y transporte de componentes y / o equipos; controlar condiciones, dimensiones y estado de soportes y estructura; interpretar la información técnica disponible; realizar el montaje y/o la instalación; verificar los componentes, equipos y sistemas inmediatamente después del montaje y/o la instalación.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje e instalación de componentes, equipos y sistemas de energías renovables*

Instalaciones eléctricas. Normas y especificaciones técnicas. Protocolos de montaje y/o instalación. Clasificación de componentes, equipos y sistema de aprovechamiento de Energías Renovables. Control de calidad. Medio ambiente. Higiene y seguridad en el trabajo. Tipos de estructuras de montaje y de instalaciones. Bases fundacionales. Operaciones básicas relacionadas con el montaje y/o instalación (cortar, soldar, plegar, roscar, fijar, etc.) Materiales para montaje y/o instalación. Herramientas usadas para montaje y/o instalación.

#### **Aspecto formativo referido al diseño y dimensionamiento de componentes, equipos y sistemas de energías renovables**

El diseño y dimensionamiento de componentes, equipos y sistemas de energías renovables implica interpretar los objetivos, características y funciones del componente, equipo o sistema a diseñar; organizar, establecer la secuencia del proyecto y ejecutar el trabajo, implementando metodologías y criterios para la selección de componentes, equipos o sistemas, incluyendo el dimensionado de acuerdo a normas y/o especificaciones técnicas; verificar la lógica entre el diseño y el proceso; elaborar especificaciones técnicas incluyendo dimensiones, materiales, accesorios y detalles constructivos conforme a normas; proyectar los componentes, equipos o sistemas en función de las necesidades técnicas y del mandante requeridas; realizar cálculos para obtener dimensiones, materiales, accesorios, cantidades, etc. de los elementos constitutivos del proyecto; seleccionar de catálogos técnicos los elementos a emplear en el proyecto a realizar; realizar planos del proyecto, conforme a normas vigentes con ayuda de elementos de graficación manuales e informáticos disponibles; realizar la documentación técnica de los elementos constitutivos del equipo o sistema; especificar listado de materiales, componentes y equipos necesarios, con sus correspondientes especificaciones y características técnicas principales, con el objeto de evaluar distintas propuestas económicas de marcas y modelos; administrar la documentación técnica.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el diseño y dimensionamiento de componentes, equipos y sistemas de energías renovables*

Etapas de diseño. Dimensionamiento mecánico y eléctrico. Normas, especificaciones técnicas y catálogos de fabricantes de equipos de energías renovables. Control de calidad en el diseño. Diseño e impacto ambiental. Higiene y seguridad en el trabajo. Materiales para diseño, proyecto y cálculo. Herramientas de diseño manual y por computadora.

#### **Aspecto formativo referido a la operación y mantenimiento de componentes, equipos y sistemas de energías renovables**

La operación y mantenimiento de componentes, equipos y sistemas de energías renovables implican identificar las condiciones operativas de equipos y sistemas de aprovechamiento de Energías Renovables; delimitar el alcance de la operación; interpretar la información técnica de componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de Energías Renovables; controlar las condiciones operativas de los equipos y sistemas de aprovechamiento de Energías Renovables; realizar la puesta a punto y marcha de los equipos y/o sistemas y optimizar las condiciones operativas; identificar y reparar las fallas; planificar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de reparación y los recursos intervinientes; evaluar los resultados de las acciones de mantenimiento; registrar y comunicar los trabajos realizados.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación y mantenimiento de componentes, equipos y sistemas de energías renovables*

Técnicas de operación de equipos de energías renovables. Cuidados del medio ambiente en la operación. Puestas a tierra. Técnicas de puestas a tierra, protecciones y apantallamientos.

Detección de fallas. Manuales de reparación de equipos, partes, y dispositivos. Uso de las herramientas de mantenimiento. Precauciones, seguridad e higiene.

#### **Aspecto formativo referido a la tecnología de los equipos y sistemas de conversión de energía**

La tecnología de los equipos y sistemas de conversión de energía como aspecto formativo implica consolidar y profundizar fundamentos científicos y tecnológicos propios de y relacionados con el aprovechamiento de las energías renovables; comprender el funcionamiento y operación de componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables; desarrollar conceptos, herramientas, métodos y técnicas requeridas para el aprovechamiento de las energías renovables; identificar, estructurar e interpretar las funciones de componentes, equipos y sistemas de aprovechamiento de energías renovables; obtener y explicar resultados mediante los cálculos correspondientes; integrar las funciones de componentes, equipos y sistemas y/o su utilización a distintas situaciones y condiciones de operación.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la tecnología de los equipos y sistemas de conversión de energía.*

Tecnología de los materiales utilizados en equipos partes y dispositivos de energías renovables. Configuraciones tecnológicas de equipos y sistemas de energías renovables. Avances tecnológicos. Eficiencia, rendimientos y optimización energética.

#### **Aspecto formativo referido al proyecto y gestión para la participación comunitaria y el desarrollo local**

El proyecto y gestión para la participación comunitaria y el desarrollo local implica detectar las necesidades energéticas de una comunidad y la oportunidad de su aprovechamiento comunitario; identificar el tipo de aprovechamiento más apto conforme a las necesidades locales; determinar la factibilidad social del emprendimiento; formular el proyecto y programa su ejecución; ejecutar las actividades del proyecto; detectar a interlocutores válidos de la comunidad para validar lo actuado con la comunidad; desarrollar instrumentos de comunicación básicos para los destinatarios del emprendimiento en la operación y mantenimiento básico de equipos y/o sistemas; verificar la pertinencia del proyecto con la demanda que le dio origen.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con El proyecto y gestión para la participación comunitaria y el desarrollo local.*

Proyecto de un emprendimiento de aprovechamiento de Energías Renovables. Técnicas de gestión comunitaria. El desarrollo local. Mapas de energía de localidades. Materiales para diseño, proyecto comunitario. Técnicas de trabajo en grupo. Técnicas de relevamiento de datos de poblaciones. (afines al proyecto) Datos poblacionales del último Censo Nacional de Población. (Análisis del mismo) Técnicas de difusión de la información. Normas, especificaciones técnicas y catálogos de fabricantes. Higiene y seguridad en el trabajo.

#### **Aspecto formativo referido a la gestión organizacional de aprovechamientos de E.R**

La gestión organizacional de aprovechamientos de Energías renovables .implica realizar un estudio de mercado que permita detectar las necesidades de los clientes, a los proveedores, competidores, compradores y canales de distribución; proyectar un servicio o producto del área de energía; evaluación de las dimensiones técnico - económicas del emprendimiento; planificación del emprendimiento; establecer una estrategia de gestión de la producción; establecer una estrategia de comercialización; evaluar el proyecto.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la gestión organizacional de aprovechamientos de Energías renovables.*

La metodología empleada en el ámbito de la producción y servicios y la lógica interna de las actividades vinculadas a la comercialización y gestión. Las estrategias de los niveles técnico- jerárquicos. La gestión de actividades según criterios de seguridad e higiene laboral. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades: comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Comercialización de componentes, productos y equipos de energías renovables.



### 3.4. Práctica profesionalizante

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descritos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>1</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de formación técnica específica incluye la carga horaria de la formación técnica del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----o-----

---

<sup>1</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo V**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Electromecánico**

## **Índice**

### Marco de referencia - Electromecánica

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Electromecánica

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Electromecánico

1.2. Denominación del perfil profesional: Equipos e instalaciones electromecánicas

1.3. Familia profesional: Electromecánica

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Equipos e instalaciones electromecánicas

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional

El Técnico del sector Electromecánico está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*"Proyectar equipos e instalaciones mecánicas, electromecánicas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos; circuitos eléctricos y de control de automatismos; herramientas y dispositivos".*

*"Realizar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos, y electromecánicos".*

*"Operar equipos e instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de la producción y máquinas herramientas".*

*"Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, equipos e instalaciones electromecánicas".*

*"Montar dispositivos y componentes de equipos e instalaciones mecánicas eléctricas, de sistemas neumáticos, oleohidráulicos y electromecánicas".*

*"Instalar líneas de consumo y distribución de energía eléctrica de baja y media tensión".*

*"Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de equipamiento e instalaciones electromecánicas".*

*"Generar emprendimientos".*

Cada uno de estos puntos en los ámbitos de producción, laboratorios, mantenimiento, desarrollo, gestión y comercialización, actuando en relación de dependencia o en forma independiente. Será capaz de interpretar las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos pertinentes, gestionar sus actividades específicas, realizar y controlar la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad y productividad.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

##### **Proyectar equipos e instalaciones industriales**

El técnico proyecta y diseña sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control, herramientas y dispositivos en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras, de acuerdo a la normativa vigente. Es capaz de identificar el alcance y los límites de su participación en el diseño y verificar la lógica recíproca entre el diseño y el proceso.

*Interpretar las características técnicas y funcionales de los equipos e instalaciones a diseñar*

En las actividades profesionales de esta subfunción se decodifica la demanda del requirente interpretando los objetivos y funciones de los equipos, instalaciones y circuitos; identificando los

---

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 86/98

componentes, los diagramas de conexión a partir de las condiciones normales de funcionamiento y de las especificaciones técnicas.

*Desarrollar proyectos de equipos e instalaciones y sus componentes*

En las actividades profesionales de esta subfunción se estiman los recursos necesarios, evaluando la disponibilidad y verificando el cumplimiento de las actividades, se analizan los costos y se opta por la mejor alternativa técnico-económica. Se aplican normas de diseño y definen las especificaciones para que reúna condiciones de interpretación, calidad y funcionalidad confiables y económicamente convenientes. Se verifican los parámetros dimensionales y se comprueba las condiciones óptimas de funcionamiento del proyecto.

*Desarrollar proyectos eléctricos de circuitos, componentes y de control de automatismos*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan utilizando tecnología de electrotecnia definiendo las especificaciones técnicas, estableciendo los procedimientos y normas de la instalación y verificando el diseño.

*Diseñar herramientas y dispositivos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se aplican las normas de dibujo técnico y la simbología para realizar el croquis verificando los parámetros dimensionales.

*Administrar documentación técnica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realiza el archivo de los legajos técnicos del sistema, se proporciona esta información en tiempo y forma aplicando los procedimientos establecidos para proteger la documentación de carácter reservado y confidencial.

### **Operar equipos e instalaciones industriales, de edificios e infraestructura urbana**

En esta función el técnico participa con sus actividades en la gestión de la producción, es competente para hacer funcionar, poner a punto, fabricar, optimizar, maniobrar y controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas, de régimen normal, de máxima producción, etc. los equipos, instalaciones, componentes y sistemas de control, de producción de edificios e infraestructura urbana; garantizando el suministro de los equipos e instalaciones en las condiciones que el proceso productivo requiere.

*Realizar la puesta en marcha, control y parada de equipos, instalaciones y dispositivos de accionamiento y control de producción:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica la lógica de funcionamiento del sistema decodificando los manuales, caracterizando los límites y restricciones desde el proceso y desde los equipos e instalaciones y se identifica el área de responsabilidad. Se relevan y traducen las especificaciones y procedimientos para manejo de los equipos. Se registran los volúmenes producidos y las novedades informando a las áreas interesadas.

*Operar máquina herramientas:*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan recepcionando la demanda, obteniendo e interpretando las especificaciones para la selección de las máquinas herramientas adecuadas, ajustándolas para realizar las operaciones. Se verifican las condiciones de seguridad aplicando y cumpliendo las normas y la legislación vigentes.

*Programar sistemas automáticos*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan conforme a la programación del sistema de acuerdo a los parámetros de funcionamiento, ajustando y calibrando los sensores, para el cumplimiento de los mismos.

*Participar en la gestión de la producción*

Se interpreta equipo el plan estratégico de producción, identificando oportunidades y riesgos, proponiendo variantes y evaluando alternativas para la toma de decisiones.

### **Montar equipos e instalaciones industriales**

En este rol y función el técnico realiza el montaje de equipos e instalaciones de producción y de servicios auxiliares -incluyendo sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, equipos

neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control, herramientas y dispositivos- en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras

*Realizar el montaje de equipos e instalaciones y sistemas mecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, eléctricos y electromecánicos:*

En las actividades de esta subfunción se obtiene e interpreta la documentación técnica pertinente y procura los recursos para el armado y ensamble de dispositivos, mecanismos, aparatos, máquinas y/o equipos de forma que puedan funcionar o lograr un fin para el cual se los destina. Se realiza la actividad sobre la base de técnicas correctas de trabajo, en los tiempos fijados y considerando el montaje dentro del marco general de producción, aplicando permanentemente las normas de seguridad.

### **Instalar circuitos y sistemas de instalaciones industriales**

En esta función el técnico instala y habilita equipos e instalaciones incluyendo sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos, oleohidráulicos, de accionamiento y control en proyectos de plantas, y en adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras

*Realizar instalaciones eléctricas de baja y media tensión, de iluminación y de control de automatismos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se decodifica y comprende las especificaciones y procedimientos, procurando los medios necesarios, fijando e interconectando componentes según procedimientos establecidos. Se realizan las pruebas funcionales y ensayos. Se realiza la actividad sobre la base de técnicas correctas de trabajo, en los tiempos fijados, aplicando permanentemente las normas de seguridad e higiene.

*Instalar líneas de transporte y distribución de energía eléctrica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se decodifica y comprende las especificaciones y procedimientos, procurando los medios necesarios, atendiendo especialmente a las cuestiones de seguridad y riesgo eléctrico.

### **Mantener instalaciones industriales**

En esta función el técnico mantiene el equipamiento y las instalaciones en óptimas condiciones de funcionamiento, de modo de garantizar continuidad y eficiencia de los procesos productivos. En el mantenimiento preventivo y predictivo, detecta, minimiza, elimina o corrige los factores que afectan el funcionamiento o acortan la vida útil de equipos e instalaciones y diagnostica el estado de funcionamiento de los equipos, en mantenimiento correctivo, diagnostica averías y repara equipos e instalaciones en tiempo y forma.

*Planificar, programar y coordinar las actividades específicas de mantenimiento:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifican los objetivos, verificando la lógica del proceso y del sistema general. Se identifican, caracterizan y clasifican los componentes y se elabora la documentación precisando las técnicas y tiempos a aplicar, Se establecen los medios de diagnóstico y los parámetros que se controlan; consultando y acordando las acciones propuestas. Se analizan y eligen las alternativas y se prevé la disponibilidad de los requerimientos. Se programa, elabora y coordina el cronograma de las acciones.

*Ejecutar y controlar el mantenimiento preventivo y correctivo:*

En las actividades profesionales en esta subfunción se identifica, previene y/o corrige defectos conforme a los programas de mantenimiento especificados para los sistemas industriales, aplicando permanentemente las normas de seguridad e higiene, en los tiempos fijados y conservando actualizada la base de datos del sistema.

*Realizar e interpretar ensayos de materiales y ensayos eléctricos, mecánicos y electromecánicos:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se analizan correctamente los programas de ensayos identificando la responsabilidad personal, verificando la operación de equipos, los métodos y técnicas y el correcto estado del instrumental. Se realizan, registran, interpretan y evalúan adecuadamente las mediciones.

*Reconstruir componentes y repuestos de los equipos:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene las especificaciones técnicas, los recursos y procedimientos para las operaciones de reparación y construcción de componentes, realizando uniones y rellenos y controlando las dimensiones y tolerancias, mediante los instrumentos de medición apropiados.

*Reparar instalaciones:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene las especificaciones técnicas del tramo del circuito preparando los tramos y sus soportes y se unen por medio de soldadura, rosca u otros medios de unión. Se conectan los equipos realizando las pruebas funcionales, cumpliendo las normas de calidad y seguridad y se confecciona el informe de costos y actualización del historial.

### **Suministrar servicios auxiliares de plantas industriales, edificios e infraestructura urbana**

En esta función el técnico está capacitado para desempeñarse en el suministro de los servicios de energía eléctrica, vapor, aire comprimido, vacío, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y gases industriales. Identifica cuali y cuantitativamente las necesidades y los requerimientos de servicios auxiliares por parte de distintos sectores del proceso, edificios, obras de infraestructura urbana y su relación con niveles de actividad, programas de puesta en marcha y parada, actividades de mantenimiento y variaciones estacionales.

*Planificar, programar y controlar la producción de los servicios auxiliares:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica los consumos promedios y pico previendo la disponibilidad y programando las acciones, en función de la necesidad. Se efectúa la imputación y control de costos, proponiendo un plan de mejoras.

*Gestionar la producción de los servicios auxiliares:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se prevén suministros, establecen zonas de almacenamiento, comunican a los sectores, de acuerdo a procedimientos establecidos

### **Comercializar, seleccionar y asesorar en equipamiento e instalaciones electromecánicas**

En este rol y función el técnico está capacitado para desempeñarse en los procesos de compra y/o venta de equipos e instalaciones y sus componentes; permitiéndole desenvolverse en los campos de la selección y el asesoramiento.

*Comercializar, seleccionar y abastecer:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica, registra y clasifica los elementos y variables de compra venta según procedimientos.

*Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se representa técnicamente a empresas ante terceros según la normativa vigente, con la calidad y los tiempos acordados.

### **Generar y/o participar de emprendimientos**

El técnico está en condiciones de actuar individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico económica, implementar y gestionar el emprendimiento y para requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

*Identificar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan estudios de mercado, estableciendo alcances en función de necesidades, valor de uso, prestaciones, aspectos de producción, etc.

*Evaluar la factibilidad técnico- económica del emprendimiento*

En las actividades profesionales de esta subfunción se emplean las técnicas y estrategias de planificación adecuadas para comparar y decidir cuestiones administrativas, gastos, obligaciones, financiaciones, etc.

*Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se dispone de la información documentación legal necesaria para las operaciones en el tiempo del emprendimiento.

*Gestionar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las acciones siguiendo técnicas y estrategias de planificación, programación, control, y ejecución establecidas.

### 2.3. Área Ocupacional

El Técnico del sector Electromecánico se desempeña en empresas de distinta envergadura. Asimismo, realiza actividades vinculadas al equipamiento y las instalaciones en edificios y obras de infraestructura urbana.

Desarrolla sus actividades en servicios de proyecto, montaje o mantenimiento. También está preparado para generar y gestionar, autónomamente o con otros profesionales, emprendimientos productivos o de servicios. Realiza la operación de los equipos desde la perspectiva del mantenimiento. En los sectores de suministro de servicios auxiliares podrá responsabilizarse del suministro de energía eléctrica, vapor, agua, aire comprimido, vacío, gas natural, combustibles sólidos, líquidos y gaseosos y gases industriales.

Laboratorios de ensayos de materiales, de ensayos eléctricos, de ensayos mecánicos, así como en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad, metrología dimensional, eléctrica, mecánica; etc.

Los técnicos actúan en departamentos de abastecimiento en la selección y compra de material específico; en las actividades de comercialización de equipos e instalaciones electromecánicas, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades:

Herramientas para diseño gráfico manual e informático. Equipamiento para diseño y proyecto por computadora: Hard: Computadoras; impresora, plotter, Soft: (CAD). Manuales de normas y especificaciones técnicas nacionales e internacionales.

Dispositivos y sistemas de operación, comando y control, locales (paneles, interruptores) y a distancia (sala de control, sistemas de control distribuido, computadoras) de equipos e instalaciones mecánicos, eléctricos, electromecánicos, neumáticos y oleohidráulicos, incluyendo sistemas de suministro de servicios auxiliares, así como equipos e instalaciones para transporte, almacenaje y transformación fisicoquímica de materiales sólidos y fluidos y generación e intercambio de calor y potencia. Equipos funcionando en la planta y en bancos de ensayo. Sistemas de prueba a carga-potencia normal, máxima; etc.

Procedimientos y dispositivos de seguridad, prevención y protección, de las personas y en particular de maquinarias e instalaciones. Sistemas de prevención y control de incendios.

Taller de mantenimiento electromecánico con sus componentes: herramientas, instrumentos, máquinas herramienta, bancos de pruebas

Sistemas de generación y/o transporte de servicios: calderas, compresores, "caja fría", intercambiadores de calor industriales y domiciliarios, evaporadores de agua, bombas, etc., así como las instalaciones requeridas para el suministro: tuberías, válvulas, circuitos eléctricos; etc.

Bibliografía, folletos, manuales con especificaciones técnicas de los equipos, instalaciones y/o componentes a comercializar, seleccionar, abastecer o comercializar.

### 2.4. Habilitaciones profesionales

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico:

1. Realizar las fases del proyecto de: componentes, equipos e instalaciones: mecánicas, eléctricas, electromecánicas, térmicas, hidráulicas, neumáticas, y oleohidráulicas. Sistemas neumáticos y oleohidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo. Herramientas y dispositivos. Programas de mantenimiento.



2. Ejecutar y/o dirigir y/o supervisar proyectos y diseños de: Componentes, equipos e instalaciones: mecánicas, eléctricas, electromecánicas, térmicas, hidráulicas, neumáticas, y oleohidráulicas. Sistemas neumáticos y oleohidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo. Herramientas y dispositivos.
3. Ejecutar y/o dirigir Instalaciones: Mecánicas. Líneas de distribución de energía eléctrica, de iluminación, señales y comunicaciones. Control de automatismo. Sistemas neumáticos y oleohidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte
4. Dirigir, planificar y/o ejecutar el mantenimiento de: Componentes, equipos e instalaciones: mecánicas, eléctricas, electromecánicas, térmicas, hidráulicas, neumáticas y oleohidráulicas. Sistemas neumáticos y oleohidráulicos. Sistemas estacionarios, móviles y de transporte. Circuitos y/o sistemas de distribución de energía. Control de automatismo.
5. Realizar e interpretar ensayos: Ensayos de materiales. Ensayos de componentes, equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electromecánicas.
6. Efectuar el montaje, la puesta a punto y el funcionamiento de: Equipos, instalaciones y sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, hidráulicos, neumáticos e oleohidráulicos. Control de automatismo.
7. Realizar peritajes, arbitrajes, tasaciones y/o certificaciones conforme a normas vigentes que se encuentren comprendidas en la capacidad que otorgan los puntos anteriores.

Para los puntos 1, 2, 3, 4 y 6

En fábricas, talleres, industrias, edificios comerciales y/o inmuebles e infraestructura urbana y/o rural. Destinadas a: iluminación, señalización, comunicaciones, fuerza motriz, generación, transformación, saneamiento, incendio, transporte de productos y/o personas, transmisión y conducción de fluidos y la producción de bienes y servicios y a sus correspondientes componentes, equipos, instalaciones y/o sistemas auxiliares.

Con límites entre

Temperatura  $-25^{\circ}\text{C}$  a  $200^{\circ}\text{C}$ .

Presión hasta 10 Atm. o 20 Atm. Hidráulicas.

Potencia mecánica hasta 2000 KW.

Potencia eléctrica hasta 2000 KVA.

Tensión hasta 13, 2 KV.

Superficie del predio acorde al montaje.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa:

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación científico-tecnológica

*Provenientes del campo de la matemática* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

*Provenientes del campo de la física* Medición y error. Sistemas de unidades de medición Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica. Electrotécnica: intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos. Principios de automatización. Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos. Fuentes de energía convencionales. Petróleo y gas. Generación de energía, energías alternativas. Usos de la energía. Redes de distribución. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Termodinámica. Ecuación de estado de los gases. Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica. Calor específico. Energía interna de un gas. Entalpía. Ciclo de Carnot. Transformaciones. Entalpía del vapor de agua. Ciclo de Rankine. Segundo principio de la termodinámica. Combustión. Mecánica: Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de sollicitaciones simples. Estado de sollicitaciones compuestas. Rozamientos. Elementos de calculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Cinemática.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y Propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

*Provenientes del campo de la tecnología.* Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

*Proceso productivo:* Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte. Teoría de sistemas. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. El proyecto electrónico. Computadoras. Implementación de procedimientos de control en lenguajes de alto nivel. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en el sector Electromecánica, son las que están relacionadas con las problemáticas de la representación gráfica y la interpretación de planos; los materiales y ensayos, de las máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento, el control numérico computarizado (CNC) y CAD-CAM aplicado a procesos de producción; la operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos; la operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos; los elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas; el cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos; la orientación en metalmeccánica; la orientación en mantenimiento y la orientación en montaje electromecánico.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a la representación gráfica y la interpretación de planos.**

La representación gráfica y la interpretación de planos implica comprender la importancia de los datos en un plano de manera de poder seleccionar aquellos que son relevantes para una representación gráfica; aplicar conocimientos y destrezas para tomar medidas y de acuerdo con las normas realizar planos sobre papel; aplicar lo aprendido para realizar dibujos y diseños de acuerdo a formatos y normas, asistidos por computadoras; analizar la información que se encuentra en una representación gráfica; evaluar los aspectos centrales de la información requerida en un plano; sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante..

#### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la representación gráfica y la interpretación de planos*

Elementos e instrumentos del dibujo. Normalización del dibujo. Elementos de una cota, sistemas de acotaciones, criterios para las acotaciones. Ejercicios geométricos básicos. Métodos de construcción de figuras geométricas. Introducción al CAD. Funciones básica. Características. Aplicaciones. Sistema operativo. Conceptos de calidad en la representación gráfica. Concepto de proyección. Planos de proyección. Desplazamiento de los planos de proyección. Triedro fundamental y principal. Concepto de tres dimensiones. Perspectivas Caballeras. Perspectivas Isométricas. Perspectivas Cónicas. Presentación y uso de: símbolos de mecanizado, tolerancias, soldaduras, roscas, engranajes, elementos eléctricos, etc. Representación de elementos de máquinas y componentes eléctricos, dibujando las vistas y luego el conjunto. Interpretación de planos de instalaciones eléctricas: montajes, canalizaciones, cableados, etc. Interpretación de esquemas unifilares, funcionales, topográficos eléctricos y de montaje mecánico.

#### **Aspecto formativo referido a los materiales y ensayos.**

El reconocimiento y ensayo de los materiales implica analizar las propiedades de los materiales constitutivos de insumos de producción y equipos e instalaciones electromecánicas; realizar los ensayos de materiales y análisis metalográficos; seleccionar los materiales e insumos adecuados comprender la importancia de gerenciar la asignación de recursos necesarios durante todo el proceso de tratamiento de los materiales; evaluar los pasos técnicos y los procedimientos administrativos para garantizar todo el proceso del material (selección, tratamiento y uso).

#### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los materiales y ensayos*

Hierro: su procesamiento, elaboración del coque, alto horno, obtención del arrabio, del hierro esponja. Aceros: hornos, convertidores; clasificación SAE, IRAM, características. Estructura metalográfica: diagrama de equilibrio, diagrama de hierro. Conformación (moldeo, forjado, estrujado, trafilado). Subproductos: laminación, fundición gris, nodular. Chapas. Oxidación y corrosión; tratamientos térmicos y termoquímicos. Materiales no ferrosos. Aislantes. Ensayos típicos. Métodos de ensayo de: tracción, flexión, dureza, compresión, impacto, fatiga; diagramas. Otros ensayo: rayos X, tintas penetrantes, magnaflux, de resonancia, radiografías. Presentación de los materiales en el mercado, codificación Seguridad en el manipuleo de materiales, en los tratamientos térmicos y en los ensayos.

#### **Aspecto formativo referido a las máquinas, métodos y control dimensional del procesamiento.**

La operación de máquinas herramientas, los métodos y el control dimensional del procesamiento de los materiales implica conocer las formas de trabajo de las máquinas herramientas, sus alcances y limitaciones; comprender el método y proceso de fabricación en función de la forma, medidas, material y precisión de la pieza; aplicar los conocimientos y habilidades para poner a punto y operar máquinas herramientas; evaluar lo realizado a partir de registrar la información obtenida, la elaborada y los resultados finales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los materiales y ensayos*

Máquinas herramientas, principio de funcionamiento, características, puesta a punto, operaciones, manejo; torno, fresadora, limadora, cepilladora, taladro, rectificadora, alisadora, serrucho mecánico. Herramientas, tipos, ángulos., filos, formas, montaje, condiciones de corte. Criterios para el montaje de piezas sobre las máquinas. Aplicación de la cinemática a los mecanismos de las máquinas herramientas. Elementos de trazado: mármol, escuadras, calces, cilindros, gramiles, tintas y pinturas para el trazado, compases, punta de trazar, granetes, etc. Uso de estos elementos. Métodos de trazado. Instrumentos de medición: regla metálica, calibres, micrómetros, galgas, goniómetro, bar de seno, alesómetros, comparadores, ampliador de pantalla, etc. Usos, aplicaciones, alcance, apreciación de instrumentos. Teoría de errores. Sistemas de ajustes. Tipos de ajustes. Manejo de tablas de tolerancia. Control de calidad, métodos de medición, estadísticas y probabilidades, normativas. El proceso productivo, repetitividad de las operaciones, aplicación de un método. Seguridad e higiene industrial, normativas y procedimientos frente a los desechos industriales y la contaminación ambiental. Elementos de seguridad para el trabajo.

#### **Aspecto formativo referido al control numérico computarizado (CNC) y CAD-CAM aplicado a procesos de producción**

El CNC y CAD-CAM aplicado a procesos de producción implica conocer las características técnicas y posibilidades de las máquinas herramientas conducidas con CNC; evaluar el empleo de las distintas máquinas herramientas; conocer el proceso de mecanizado y lo aplica en función de los movimientos que se pueden lograr en la máquina herramienta comandado por CNC; aplicar el conocimiento sobre herramienta para el diseño de dispositivos especiales; aplicar el sistema ISO universal en control numérico para la programación en su ámbito de trabajo; evaluar la posibilidad de aplicar los sistemas asistidos por computadoras CAD/CAM en la programación del proceso; operar la máquina herramienta comandada por CNC.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el CNC y CAD-CAM aplicado a procesos de producción*

Características de las máquinas CNC. Lenguaje de programación CNC. Funciones de avances, giros y auxiliares. Programación de una pieza. Ciclos fijos de mecanizado. Modos de operación (manual, automático, semiautomático). Ingreso de datos. Manejo del tablero del control. Herramientas empleadas en máquinas de control numérico. Operar máquinas CNC. Puesta a punto. Traslado del CAD al CAM. Aplicaciones del CAM al CAD. Post procesado. Adaptación del post procesado al control de NC. Diseño de dispositivos. Nociones de matricería. Criterios de calidad y productividad.

#### **Aspecto formativo referido a la operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos**

La operación, mantenimiento y ensayos de componentes de equipos electromecánicos implica comprender las leyes físicas y químicas que rigen el principio de funcionamiento de los componentes de los equipos electromecánicos; evaluar los parámetros de prestación de los componentes electromecánicos; conocer las especificaciones técnicas y las normas de seguridad de manera de poder operar y mantener los componentes de equipos electromecánicos; evaluar la utilización de diferentes equipos y sus partes constitutivas; aplicar métodos, técnicas y normas desarrolladas, al ensayo de componentes; aplicar el automatismo en sistemas definidos; evaluar el resultado de los procesos de automatización.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el CNC y CAD-CAM aplicado a procesos de producción*

Electrotecnia: intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Máquinas eléctricas: partes constitutivas de motores de CA y CC, conexión de motores, sistemas de arranque.

Transformadores. Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos. Principios de automatización. Sensores y transductores. Sistemas de mando. Sistemas de regulación. Funciones básicas de PLC. Mediciones: Clasificación de error, voltímetro, amperímetro, watímetro, cosfímetro y contadores de energía, multímetros, frecuencímetro, puentes, osciloscopio. Ensayos de motores y transformadores. Hidráulica, neumática: componentes, funciones, aplicaciones, circuitos. Componentes neumáticos y electroneumáticos. Mandos electroneumáticos. Sistemas secuenciales. Controladores programables eléctricos. Mandos hidráulicos combinados. Tipos y formas de mantenimiento industrial. Organización del mantenimiento. Ordenes de trabajo. Gestión del mantenimiento. Planillas de seguimiento. Gestión de los ámbitos de trabajo Seguridad laboral a lo interno y en contexto.

#### **Aspecto formativo referido la operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos**

La operación, mantenimiento y los ensayos de los equipos electromecánicos implica conocer los recursos necesarios para operar, mantener y ensayar equipos electromecánicos; comprender la importancia de las normas de calidad, de seguridad e impacto ambiental; aplicar las especificaciones técnicas a la operación de equipos electromecánicos; evaluar los criterios de programación para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos; aplicar las normas y especificaciones técnicas para el ensayo de equipos electromecánicos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación, mantenimiento y ensayos de equipos electromecánicos*

Termodinámica. Ecuación de estado de los gases. Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica. Calor específico. Energía interna de un gas. Entalpía. Ciclo de Carnot. Transformaciones. Entalpía del vapor de agua. Ciclo de Rankine. Segundo principio de la termodinámica. Máquinas reversibles. Rendimientos. Máquinas térmicas. Generadores de vapor. Turbinas de vapor. Turbinas de gas. Máquinas de combustión interna. Máquinas frigoríficas. Ensayos de cada una de estos equipos. Combustibles, características, clasificación. Combustión. Hogares de combustión. Lubricantes, tipos, propiedades. Ensayos de lubricantes. Engrasadores. Sistemas de lubricación. Bombas hidráulicas. Ensayos de bombas. Compresores. Ventiladores. Soplantes. Puesta a punto de estos equipos. Generación de energía eléctrica, térmica, hidráulica, energías alternativas. Introducción a los servosistemas. Representación de los sistemas de control. Transferencias de componentes. Análisis de respuesta en el tiempo. Análisis de respuesta permanente. Control proporcional, derivativo e integral. Análisis de estabilidad. Compensación de sistemas con realimentación. Mantenimiento y reparaciones industriales. Controles periódicos. Gráficos de control de mantenimiento. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento ordinario. Mantenimiento extraordinario. Reevaluar estado de máquinas. Costos horarios. Amortización. Vida útil, etc. Tipos y formas de mantenimiento industrial. Organización del mantenimiento. Ordenes de trabajo. Gestión del mantenimiento. Planillas de seguimiento. Seguridad laboral a lo interno y en contexto. Aplicación en los ensayos. Aplicación al operar equipo.

#### **Aspecto formativo referido a los elementos de máquinas y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas**

El montaje de equipos e instalaciones electromecánicas implica analizar la documentación técnica; comprender el funcionamiento de los elementos que intervienen en las instalaciones y el montaje; sintetizar las secuencias de tareas en una planificación; montar equipos electromecánicos; realizar instalaciones eléctricas; evaluar las condiciones (parámetros) de los ensayos y pruebas realizados; medir diferentes magnitudes; sintetizar el resultado de las tareas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los elementos de máquina y del montaje de equipos e instalaciones electromecánicas*

Instalaciones eléctricas. Canalizaciones. Conductores. Reglas de instalación. Tableros. Elementos de protección y comando. Interruptores diferenciales y termomagnéticos, seccionadores, guardamotors, contactores y relevos térmicos. Transformadores. Instalaciones de puesta a tierra. Iluminación. Instalación de Media Tensión. Líneas de 13,2 KV. Transformador de potencia. Corrección del factor de potencia: conceptos básicos. Capacitores. Bancos. Reguladores automáticos. Instalaciones para suministros auxiliares. Transmisión de potencia mecánica. Engranajes. Acoples. Transmisión por cadena. Transmisión por poleas y correas. Transmisión por tornillo sin fin y corona. Embragues. Manchones de transmisión. Elementos de transmisiones de velocidades. Rodamientos. Elementos del montaje y anclaje. Elementos de transporte: aparejos,

grúas, puentes grúas, etc. Soldaduras: equipos, clasificación y operación. Aplicaciones para el montaje de equipos. Aplicación de los conceptos de calidad en el montaje y las instalaciones. Modo de comercialización de los elementos de las instalaciones y el montaje.

#### **Aspecto formativo referido al cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos**

El cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos implica comprender la información, alcance y demanda del proyecto y/o diseño; organizar y establecer las secuencias de un proyecto; producir el proyecto, cálculo y diseño de acuerdo a las especificaciones; verificar el proyecto de equipos e instalación eléctrica; producir las especificaciones técnicas del proyecto y diseño.

##### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el cálculo, diseño, desarrollo y optimización de elementos y equipos electromecánicos*

Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. Análisis técnico económico. Elaboración de informes y memoria técnica. Elementos de cálculo para el diseño mecánico: Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de solicitaciones simples. Estado de solicitaciones compuestas. Rozamientos. Apoyo de ejes y árboles. Rodamientos, selección y cálculos. Potencia transmitida por correas, engranajes y embragues. Calculo de uniones (roscas, chavetas, remaches, soldadas). Elementos de calculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli, pérdidas de cargas y resistencia por frotamiento, formulas de pérdidas, dimensionamiento de cañerías. Proyecto eléctrico: Determinación de la demanda de potencia, circuitos, bocas, corriente de proyecto. Sección de los conductores. Elección de los elementos de maniobra y protección. Determinación del nivel de iluminación. Selección del tipo de lámpara y luminaria. Calculo de la potencia reactiva en la instalación. Determinación del equipo corrector. Planos y especificaciones técnicas de proyecto y planos conforme a obra, catálogos y normas.

#### **Aspecto formativo referido a la orientación en metalmeccánica**

La organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos orientados a la metalmeccánica implican detectar la necesidad de fabricar un componente específico o de un proyecto integral; definir el aspecto técnico económico del proyecto, para luego pasarlo a la producción; diseñar la estructura del proyecto en su aspecto técnico; verificar el diseño, archivar el material desarrollado y entregar la documentación a los sectores que correspondan; definir qué parte del proyecto se puede desarrollar dentro de la empresa y cuál se trabaja con terceros; preparar los programas, dispositivos y el herramental para la producción interna; realizar y registrar los controles dimensionales y los ensayos mecánicos en el laboratorio de materiales; planificar y coordinar la compra a terceros; evaluar y clasificar a proveedores; conocer y adaptarse a los tiempos que exige el mercado.

##### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la orientación en metalmeccánica*

Equipos, accesorios, dispositivos, herramientas, cálculos. Explicación del uso, partes, puesta punto, etc., del o de los equipos, accesorios, dispositivos, herramientas, etc. Secuencias del mecanizado. Definición de industria. Tipos de estructuras en las empresas. Comunicación. Comités. Formación del costo. Análisis marginal. Presupuestos. Definición de calidad. Necesidad. Calidad – costo. Control estadístico. Normas ISO 9000 y 14000. Tipos de planificación. Gráfico Gantt Racionalización. Programación. Diagrama GANTT y PERT. Etapas de cálculo del camino crítico. Red. Diagrama calendario. Documentación utilizada en el comercio. Balance. Cuadro de ganancias y pérdidas. Contratos comerciales. Sociedades comerciales. Leyes laborales. Legislaciones jurisdiccionales. Derechos y obligaciones. Formas de comprar. Lista de proveedor. Concurso de precios. Licitaciones. Estructura del mercado. Proveedores, competencia, compradores, intermediarios. Estudio de Mercado. Leyes de protección ambiental relacionadas con los procesos productivos. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo y en el uso de máquinas herramientas.

#### **Aspecto formativo referido a la orientación en mantenimiento**

La organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos orientados al mantenimiento implica acceder a la documentación vinculada a datos de proveedores, clientes, características y especificaciones técnicas de equipos y normativa legal vigente para la actividad empresarial;

seleccionar la información relevante para su utilización en la formulación, evaluación y ejecución de un proyecto; seleccionar, jerarquizar y secuenciar etapas de un plan, un programa y/o un proyecto; realizar operaciones de detección de fallas y/o averías, desmontaje, reposición o reparación de componentes, montaje y reconfiguración de parámetros operativos de equipos e instalaciones electromecánicas; comparar resultados y observaciones obtenidos con objetivos y especificaciones predeterminados; calcular rendimientos y ratios sobre la base de datos estimados; negociar condiciones de contratación con clientes, proveedores y personal; tomar decisiones en situaciones caracterizadas por la incertidumbre.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la orientación en mantenimiento*

Tecnología de las máquinas eléctricas. Automatización industrial. Electrofluimática. Sistemas de control. Máquinas hidráulicas. Mantenimiento y reparaciones industriales. Máquinas térmicas. Ensayos industriales, máquinas y motores. Organización y planificación. Estadísticas. Presupuestos. Costos de producción. Comercialización. Normativas jurídicas. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo de mantenimiento de equipos e instalaciones electromecánicas.

**Aspecto formativo referido a la orientación en montaje electromecánico**

La organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos orientados al montaje electromecánico implica analizar demandas del mercado; establecer los lineamientos y alcances del emprendimiento; planificar, programar y organizar emprendimientos; reconocer las condiciones de comercialización de productos e insumos; establecer el alcance de comercialización del producto elaborado; gestionar las actuaciones administrativas de habilitación comercial.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la orientación en montaje electromecánico.*

Tecnología de las máquinas eléctricas. Automatización industrial. Electrofluimática. Organización y planificación. Estadísticas. Presupuestos. Costos de producción. Comercialización. Normativas jurídicas. Normas de seguridad e higiene aplicables a los procesos de trabajo de montajes electromecánicos.

*3.4. Práctica profesionalizante*

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

*3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>2</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,

<sup>2</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----○-----



**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo IV**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Electricidad**

## **Índice**

### **Marco de referencia - Sector Electricidad**

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Sector Electricidad

1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Energía eléctrica

1.2. Denominación del perfil profesional: Electricidad

1.3. Familia profesional: Electricidad

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Electricidad

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

## 2. Referencial al Perfil Profesional

### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Electricidad está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Proyectar instalaciones eléctricas de corrientes débiles, muy baja, baja y media tensión”.*

*“Operar máquinas e instalaciones eléctricas”.*

*“Montar e instalar componentes, máquinas, equipos e instalaciones eléctricas”.*

*“Mantener componentes, máquinas e instalaciones eléctricas”.*

*“Gestionar procesos constructivos de instalaciones eléctricas”.*

*“Comercializar, seleccionar y asesorar en componentes, máquinas, equipos e instalaciones eléctricas”.*

*“Generar y/o participar de emprendimientos”.*

### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Proyectar instalaciones eléctricas de corrientes débiles, muy baja, baja y media tensión**

El técnico del sector electricidad proyecta y diseña instalaciones eléctricas en inmuebles de corrientes débiles, muy bajas, baja y media tensión. Realiza cálculos y proyectos de alumbrado, fuerza motriz, generación y líneas de distribución de energía. Es capaz de identificar el alcance y los límites de su participación. Propone soluciones técnicas e ideas creativas no contempladas en el proyecto eléctrico de otros, haciendo observar limitaciones que se pueden derivar de áreas muchas veces abstractas como las de proyecto.

*Elaborar anteproyectos de Instalaciones eléctricas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se interpretan e integran las demandas de un comitente, se establecen los mecanismos, las herramientas y los medios necesarios para la elaboración de un programa que posibilite la ejecución de un anteproyecto. Se planifican las instalaciones y montajes eléctricos, fijando criterios generales de calidad técnica y estética. Se elabora el anteproyecto con documentación gráfica y escrita y se programa la instalación en los tiempos acordados de acuerdo a la normativa vigente y el impacto de la obra eléctrica en su entorno.

*Realizar el proyecto eléctrico.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se resuelven integralmente las problemáticas de un comitente, la planificación, gestión y administración del proceso de ejecución de una instalación eléctrica y la certificación de la misma. Se definen los criterios de calidad y se aplican técnicas de dimensionamiento de las instalaciones. Se analiza la necesidad de aprovisionamiento y consumo de materiales y mano de obra. Se acuerdan los tiempos de ejecución y financiación.

*Gestionar y/o elaborar documentaciones técnicas.*

Se elaboran los planos y la memoria técnica; integrando las ideas de un anteproyecto, las técnicas, simbologías y normas de dibujo, los insumos, equipamiento y aspectos de seguridad e higiene. Se gestionan los permisos y/o habilitaciones ante organismos de contralor profesional.

*Administrar documentación técnica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se releva y verifica las modificaciones periódicas producidas en la construcción de la instalación eléctrica y se corrige la documentación de manera de mantener la información de base actualizada.

### **Operar máquinas e instalaciones eléctricas.**

El técnico en electricidad es competente para hacer funcionar, poner a punto, optimizar, maniobrar y controlar en condiciones de puesta en marcha, de paradas, de régimen normal, las instalaciones y equipos eléctricos. Esto garantiza el suministro de energía eléctrica en las condiciones requeridas.

*Realizar la puesta en marcha, control y parada de equipos e instalaciones de generación y/o transformación de energía eléctrica:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica la lógica de funcionamiento del sistema decodificando los manuales, caracterizando los límites y restricciones desde el proceso y desde los equipos e instalaciones y se identifica el área de responsabilidad. Se relevan y traducen las especificaciones y procedimientos para manejo de los equipos. Se registran los parámetros de funcionamiento y las novedades informando a las áreas interesadas.

*Programar sistemas automáticos*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan conforme a la programación del sistema de acuerdo a los parámetros de funcionamiento, ajustando y calibrando los sensores, para el cumplimiento de los mismos.

### **Montar e instalar componentes, máquinas, equipos e instalaciones eléctricas.**

En este rol y función el técnico realiza la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles; arma y dispone dispositivos y componentes según especificaciones técnicas de proyecto y con el instrumental adecuado para desempeñar la función de montaje e instalación eléctricos competentemente. Emplaza equipos y máquinas eléctricas en los lugares dispuestos con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas, proveyendo de alimentaciones de energía eléctrica necesarias.

*Tender canalizaciones y conductores de instalaciones eléctricas.*

En las tareas de esta subfunción se transfiere información de la documentación técnica a la obra eléctrica verificando su pertinencia y alcance. Se integran las técnicas y metodologías de trabajo, los criterios de calidad y producción exigidos así como los de seguridad e higiene, la disponibilidad de los recursos y la planificación; para la ejecución en tiempo y forma de los trabajos.

*Instalar circuitos eléctricos y líneas de distribución.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se interpretan los procedimientos para la ejecución de la instalación de las líneas y circuitos; fijando e interconectando los componentes según procedimientos establecidos. Se realizan las pruebas funcionales y ensayos. Se realiza la actividad sobre la base de técnicas correctas de trabajo, en los tiempos fijados; atendiendo según las potencias que se manejan, las normas de seguridad y riesgo eléctrico.

*Ejecutar el montaje e instalación de tableros, equipos y máquinas eléctricas y sistemas de compensación de energía.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se ubican los componentes eléctricos de acuerdo al grado de protección IP. Se verifica que no queden partes bajo tensión accesibles; ejecutando el montaje y conexión de acuerdo al plano y/o los esquemas eléctricos. Se verifica la puesta a tierra de las masas. Se aplican las normas de calidad en los tiempos prefijados.

*Realizar mediciones eléctricas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se seleccionan instrumentos de medición, control y contraste, de acuerdo a las mejores opciones teniendo en cuenta las indicaciones de las

normas de medición. Se interpretan e informan los resultados de las mediciones de magnitudes de acuerdo a los protocolos de ensayo.

#### **Mantener máquinas e instalaciones eléctricas.**

En esta función el técnico realiza el mantenimiento eléctrico de las instalaciones, de modo de garantizar óptimas condiciones de continuidad y eficiencia de las máquinas e instalaciones eléctricas y el funcionamiento de acuerdo a las condiciones nominales y operativas requeridas, durante su vida útil. En mantenimiento preventivo y predictivo, detecta, minimiza, elimina o corrige los factores que afectan el funcionamiento o acortan la vida útil de máquinas e instalaciones eléctricas y diagnostica el estado de funcionamiento de los equipos, en mantenimiento correctivo, diagnostica averías y repara equipos e instalaciones en tiempo y forma con el plan y programa de mantenimiento.

*Planificar, gestionar y coordinar los trabajos de mantenimiento de instalaciones y máquinas eléctricas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se evalúa la aplicación de las técnicas de mantenimiento preventivo, predictivo y/o correctivo, se diagnostican posibles fallas y se seleccionan las metodologías más eficientes y eficaces para la ejecución los trabajos de mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones eléctricas. De acuerdo con las normas de calidad y seguridad vigentes y los tiempos y recursos disponibles

*Efectuar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas*

En las actividades profesionales en esta subfunción se identifican, previenen y/o corrigen defectos conforme a los programas de mantenimiento, aplicando permanentemente las normas de seguridad e higiene, en los tiempos fijados y conservando actualizada la documentación técnica.

*Ejecutar el mantenimiento de máquinas eléctricas.*

En las actividades profesionales en esta subfunción se realiza la verificación visual y la medición de parámetros de las máquinas eléctricas realizando el diagnóstico y evaluación de los procedimientos a seguir. Se determina la causa de fallo y se procede a la reparación, aplicando las normas de seguridad e higiene.

#### **Gestionar procesos constructivos de instalaciones eléctricas.**

El técnico en electricidad está capacitado para la dirección de procesos constructivos de instalaciones eléctricas de corrientes débiles, muy baja, baja y media tensión, certifica la correcta ejecución de los trabajos en el período considerado y de acuerdo a las condiciones contractuales. Además gestiona y administra la ejecución de instalaciones eléctricas de media y baja tensión.

*Dirigir la ejecución de procesos constructivos de instalaciones eléctricas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se aplican técnicas de dirección de los procesos de instalaciones eléctricas, de control de calidad técnica y estética de los materiales y de los procesos de montaje e instalación. Se resuelven situaciones problemáticas imprevistas y se concreta la obra eléctrica ordenadamente, dentro de los tiempos y de los recursos previstos.

*Gestionar y administrar la ejecución del proceso constructivo de las instalaciones eléctricas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se aplican técnicas de gestión y administración. Se distribuyen tareas, máquinas herramientas y equipos, estableciendo los mecanismos, las herramientas y los medios necesarios para posibilitar un desempeño adecuado y obtener un producto de calidad, dentro de los tiempos y de los recursos previstos. Se liquidan sueldos y jornales, certificando los trabajos.

*Comunicación a los responsables de acontecimientos de la planificación y la gestión:*

Se comunican las novedades a quien corresponda de acuerdo a la normativa de la organización, la calidad y los tiempos acordados.

#### **Comercializar, seleccionar y asesorar en componentes, máquinas, equipos e instalaciones eléctricas.**

El técnico en electricidad está capacitado para desempeñarse en procesos de compra, venta, selección y asesoramiento de componentes, equipos máquinas e instalaciones eléctricas. Establece las características técnicas de la compra, interpretar los objetivos y funciones de las máquinas, equipos, instalaciones y componentes eléctricos a abastecer y/o suministrar.

*Comercializar, seleccionar y abastecer.*

El Técnico comercializa sus servicios relacionados con las instalaciones eléctricas, asiste técnicamente a terceros, interviniendo en los procesos de selección y adquisición o en la venta de productos de las instalaciones, aplicando técnicas de negociación, comercialización y promoción, pactando las condiciones contractuales, facturando y cobrando los servicios.

*Programar, coordinar y controlar servicios y suministros contratados a terceros.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se representa técnicamente a empresas y/o estudios ante terceros, asesora técnicamente a terceros y realiza la evaluación técnica económica de los procesos y de los productos relacionados con las instalaciones eléctricas propias o de terceros, ejecuta peritajes y arbitrajes.

### **Generar y/o participar de emprendimientos**

El técnico está en condiciones de actuar individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico económica, implementar y gestionar el emprendimiento y para requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

*Identificar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan estudios de mercado, estableciendo alcances en función de necesidades, valor de uso, prestaciones, aspectos de producción, etc.

*Evaluar la factibilidad técnico- económica del emprendimiento*

En las actividades profesionales de esta subfunción se emplean las técnicas y estrategias de planificación adecuadas para comparar y decidir cuestiones administrativas, gastos, obligaciones, financiaciones, etc.

*Programar y poner en marcha el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se dispone de la información documentación legal necesaria para las operaciones en el tiempo del emprendimiento.

*Gestionar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las acciones siguiendo técnicas y estrategias de planificación, programación, control, y ejecución establecidas.

### *2.3. Área Ocupacional*

Las capacidades que el Técnico en Electricidad desarrolla en el marco de las funciones profesionales del campo de la electricidad le permiten desempeñarse competentemente en la industria eléctrica, los procesos constructivos de las instalaciones eléctricas, en distintas fases de los procesos productivos de otras industrias. Empresas de servicios eléctricos. Laboratorios de mediciones eléctricas de calibración, mantenimiento y reparación. Infraestructura rural, urbana y edificios. Energías no convencionales.

El Técnico en Electricidad podrá desempeñarse en empresas de distinta envergadura, con tecnología de punta, intermedia o elemental. Asimismo, podrá realizar actividades vinculadas al equipamiento y las instalaciones eléctricas en inmuebles y obras eléctricas de corrientes débiles, muy baja, baja y media tensión.

Podrá desarrollar sus actividades en empresas constructoras e industriales, en empresas contratistas que brindan servicios de proyecto, montaje y/o mantenimiento eléctrico. En empresas de distribución, generación y transporte de energía eléctrica. También estará preparado para originar y gestionar, emprendimientos productivos o de servicios en las áreas vinculadas a su competencia.

Como profesional independiente en las áreas de proyecto, planificación y documentación, la de gestión y administración y la de comercialización de productos, procesos constructivos y/o servicios. En su propia empresa de proyecto, montaje y certificación de instalaciones eléctricas y/o de mantenimiento.

Podrá actuar en los departamentos de abastecimiento, cumpliendo tareas logísticas, trabajando en la selección, compra o venta de materiales específicos, desempeñándose en actividades de comercialización de equipos y componentes eléctricos, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

Podrá desempeñarse en instituciones dedicadas a la investigación científica, a la educación, en el ámbito de sus funciones.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico utiliza elementos tecnológicos con los que realiza sus actividades:

Herramientas para diseño gráfico. Muebles y útiles para diseño y proyecto tradicional.

Equipamiento para diseño y proyecto por computadora, programas específicos de Diseño Asistido por Computadora (CAD).

Manuales de normas y especificaciones técnicas nacionales e internacionales.

Bibliografía de métodos, técnicas y aplicaciones de diseño para ingeniería de detalle.

Manuales y folletería de fabricantes y proveedores de equipos y/o componentes eléctricos.

Dispositivos y sistemas de operación, comando y control, así como equipos e instalaciones para distribución, transformación y generación eléctrica.

Sistemas de prueba a carga-potencia nominal, máxima; etc.

Procedimientos y dispositivos de seguridad, prevención y protección. Sistemas de prevención y control de incendios.

Sistema de programación, de presupuestación, de gestión de compras, de gestión y control de inventarios, de liquidación de sueldos y jornales, de liquidación y preparación de certificados

Manuales de aseguramiento de la Calidad, Seguridad e Higiene en el trabajo, Prevención contra incendios y accidentes, Primeros auxilios a personas, Emergencia de instalaciones eléctricas.

Instrumentos para medición de las magnitudes eléctricas: Medidas, niveles, temperatura, humedad, luz, ruido, magnetismo y electricidad, Materiales eléctricos.

Obrador organizado para garantizar el correcto manejo de los materiales eléctricos, enseres a utilizar y determinación de los lugares de trabajo.

Base de datos que incluye información sobre proveedores, catálogos técnicos ordenados y documentación de respaldo sistematizada.

Registro de la disponibilidad de materiales, herramientas y equipos, el estado de mantenimiento y de las cantidades mínimas a almacenar de modo de asegurar la continuidad del proceso productivo.

Sistemas de comercialización. Registros contables.

Procedimientos de compra (licitación, compra directa, concurso de precios). Procedimientos y estrategias de ventas.

Catalogación y ordenamiento de la documentación relacionada con las normativas y los códigos, los materiales, partes componentes y elementos constructivos, Medición, Cómputos, Interacción con otros equipos de trabajo, Dibujo técnico manual y con soporte informático,

Normas IRAM, calidad y medio ambiente, Normas de los entes públicos, Normas de las empresas de servicios eléctricos, Reglamento para la Ejecución Eléctrica en Inmuebles, Normas de la organización. Métodos y técnicas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales*

Del análisis de las actividades profesionales que se desprenden del Perfil Profesional, se establecen como habilitaciones para el Técnico en Electricidad:

1.- Realizar el proyecto, diseño y cálculo de instalaciones eléctricas para iluminación, señalamiento, comando y fuerza motriz, generación y/o transformación de energía; líneas de alimentación y/o distribución de energía eléctrica; instalaciones de automatización y control programas de mantenimiento.

2.- Realizar la dirección y/o supervisión de instalaciones eléctricas para iluminación, señalamiento, comando y fuerza motriz; para generación y/o transformación de energía; líneas de alimentación y/o distribución de energía eléctrica. Instalaciones de automatización y control. Programas de mantenimiento.

En lo puntos 1 y 2 en inmuebles (viviendas uni y multifamiliares, oficinas y locales); fábricas, talleres, industrias; infraestructura urbana y/o rural y empresas de servicios eléctricos. Con límites de: Potencia eléctrica hasta 2000 KVA. Tensión hasta 13,2 KV inclusive. Superficie del predio y/o recinto de acuerdo al proyecto.

3.- Ejecutar el montaje e instalaciones eléctricas en inmuebles de corrientes débiles, para iluminación, señalamiento, comando y fuerza motriz; de generación y/o transformación de energía; líneas de alimentación y/o distribución de energía eléctrica e instalaciones de automatización y control.

4.- Realizar la dirección, planificación y/o ejecución del mantenimiento de componentes, máquinas e instalaciones eléctricas; grupos e instalaciones para generación de energía eléctrica; instalaciones transformadoras de energía eléctrica; líneas de alimentación y/o distribución de energía eléctrica; instalaciones de automatización y control.

En los puntos 3 y 4 en inmuebles (viviendas uni y multifamiliares, oficinas y locales); fábricas, talleres, industrias; infraestructura urbana y/o rural y empresas de servicios eléctricos: sin limitaciones. Quedan excluidas las cámaras o subestaciones de alta tensión mayores a 13, 2 KV y 2000 KVA donde actuará bajo supervisión.

5.- Realizar tareas de peritajes, arbitrajes, tasaciones y/o certificaciones conforme a normas vigentes que se encuentren comprendidas en las habilitaciones que otorgan los puntos anteriores.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa:

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral, adoptando estrategias de enseñanza y aprendizaje en espacios físicos propios donde se desarrolle la teoría y la práctica de la especialidad.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

#### 3.2. Formación científico-tecnológica

*Provenientes del campo de la matemática* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, operaciones, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos.

*Provenientes del campo de la física* Medición y error. Sistemas de unidades de medición. Sistema métrico decimal argentino SIMELA. Teoría de errores. Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y Trabajo mecánico. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación. Energía térmica. Electrotécnica: corriente continua y alterna. Intensidad de corriente y tensión. Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Efecto Joule. Resolución de circuitos en CC y CA. Magnetismo y electromagnetismo. Teoría de los semiconductores, análisis de circuitos. Principios de automatización. Fuentes de energía convencionales. Petróleo y gas. Generación de energía, energías alternativas. Usos de la energía. Redes de distribución. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Termodinámica. Ecuación de estado de los gases. Primer principio de la termodinámica. Capacidad calorífica. Calor específico. Energía interna de un gas. Entalpía. Ciclo de Carnot. Transformaciones. Entalpía del vapor de agua. Ciclo de Rankine. Segundo principio de la termodinámica. Combustión. Mecánica: Momento estático de un sistema de fuerzas. Momento de inercia. Estado de sollicitaciones simples. Estado de sollicitaciones compuestas. Rozamientos. Elementos de calculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias. Numero de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Cinemática.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Electrolisis. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y



Propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Materiales conductores y aisladores. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

*Provenientes del campo de la tecnología eléctrica.* Materiales eléctricos. Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

*Provenientes del campo de la tecnología electrónica.* El proyecto electrónico. Computadoras. Implementación de procedimientos de control en lenguajes de alto nivel. Niveles de organización en circuitos funcionales. Circuitos analógicos funcionales básicos. Diagramas en bloques de equipos electrónicos. Circuitos combinacionales y secuenciales básicos. Componentes de los circuitos electrónicos. Niveles de organización en circuitos funcionales.

*Proceso productivo:* Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Costos y control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte. Teoría de sistemas. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. Uso racional de la energía. e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en el sector Electricidad, son las que están relacionadas con las problemáticas de la interpretación de proyectos eléctricos, la elaboración de planos y memoria técnica de instalaciones eléctricas, del cálculo, diseño y el proyecto eléctrico, la operación de máquinas e instalaciones eléctricas, la ejecución de instalaciones eléctricas, el montaje de máquinas y equipos eléctricos, los instrumentos y ensayos de medición, el mantenimiento de instalaciones eléctricas, el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de máquinas eléctricas, de la dirección, de la gestión y administración y del asesoramiento. Esta área de formación debe garantizarse en espacios físicos propios donde se desarrolle la teoría y la práctica de la especialidad.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a la interpretación de proyectos eléctricos.**

La interpretación de proyectos eléctricos elaborados por terceros implica interpretar normas, reglamentos y datos técnicos relacionadas con tecnología, productos y/o procesos eléctricos, identificar códigos y simbologías, verificar su pertinencia y alcance; aplicar criterios de selección, organización y manejo de datos para la toma de decisiones propias de las instalaciones eléctricas; la visualización y representación volumétrica de objetos representados en dos dimensiones y la identificación y resolución de los problemas que se presenten.

#### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la interpretación de proyectos eléctricos elaborados por terceros.*

Elementos e instrumentos del dibujo. Normalización del dibujo. Elementos de una cota, sistemas y criterios para las acotaciones. Ejercicios geométricos básicos. Métodos de construcción de figuras geométricas. Croquizado a mano alzada. Introducción al diseño asistido por computadora. Funciones básicas. Características. Aplicaciones. Conceptos de calidad en la representación gráfica. Concepto de proyección. Planos de proyección. Concepto de tres dimensiones. Perspectivas. Presentación y uso de: símbolos de elementos eléctricos. Representación de elementos de máquinas y componentes eléctricos. Interpretación de planos de instalaciones eléctricas: montajes, canalizaciones, cableados, etc. Interpretación de planos de instalaciones

eléctricas: montajes, canalizaciones, cableados, etc. Interpretación de esquemas eléctricos. Lectura de documentación técnica de proyecto

**Aspecto formativo referido a la elaboración de planos y memoria técnica de instalaciones eléctricas.**

La elaboración de planos y memoria técnica de instalaciones eléctricas implica comprender la importancia de los datos en un plano de manera de poder seleccionar aquellos que son relevantes para una representación gráfica; aplicar conocimientos y destrezas para tomar medidas y de acuerdo con las normas realizar planos y esquemas eléctricos sobre papel; aplicar formatos y normas para realizar dibujos y diseños; analizar la información que se encuentra en una representación gráfica; evaluar los aspectos centrales de la información requerida en un plano; sintetizar la información que se presenta en la representación gráfica, administrando aquella que es relevante.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la elaboración de planos y memoria técnica de instalaciones eléctricas.*

Símbolos y especificaciones del dibujo para planos de instalaciones eléctricas. Códigos, normas y reglamentos vigentes de las instalaciones eléctricas, entes reguladores y compañías distribuidoras de energía eléctrica. Normas de seguridad e higiene en procesos de instalación y montaje eléctrico. Normas de calidad de los procesos y/o productos. Tipos y características de los materiales eléctricos. Secuenciación de los procesos de montaje e instalación. Noción Proyecto: Idea, Ejecución y Evaluación. Circuitos y esquemas eléctricos, unifilares, trifilares, funcionales. Planillas de cargas, de materiales eléctricos (tipos normativos, características, acreditación de conformidad). Protocolos de medición. Procedimientos para el control de tiempos planificados de ejecución.

**Aspecto formativo referido al cálculo y el proyecto eléctrico.**

El cálculo, diseño y la elaboración del proyecto eléctrico comprende la elaboración y gestión del proyecto eléctrico, el dimensionamiento de las instalaciones eléctricas involucradas, la ejecución de la memoria técnica y legal integrando normas, reglamentos, códigos, materiales, técnicas y tecnologías, para diseñar, dimensionar y planificar instalaciones eléctricas y generar conciencia sobre la responsabilidad que supone un ejercicio profesional con total autonomía y la evaluación de las decisiones que toma, basado en los conceptos de eficiencia, efectividad y eficacia, implícitos en las nociones de seguridad, calidad total, impacto ambiental y relación costo calidad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la problemática del proyecto eléctrico.*

Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto. Análisis técnico económico. Proyecto eléctrico: Determinación de la demanda de potencia, líneas, circuitos, corriente de parámetros eléctricos en general y condiciones ambientales proyecto. Conductores: Características térmicas de los conductores y aislantes. Cálculo de barras conductoras. Blindobarras. Elementos de maniobra y protección. Sobrecarga y cortocircuito. Cálculo de las corrientes de cortocircuito. Coordinación de protecciones. Cálculo de la potencia reactiva en la instalación. Determinación del equipo de corrección del factor de potencia. Planos y especificaciones técnicas de proyecto y planos conforme a obra, catálogos y normas. Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Reglamentación de líneas de media y baja tensión – líneas subterráneas. Distribución de energía eléctrica. Selección de motores. Centro de control de motores. Cálculo de potencia instalada. Contratación de potencia. Centros de transformación. Diseño de unifilares y funcionales. Selección de generadores, transformadores y compensadores sincrónicos. Cálculo de iluminación. Determinación del nivel de iluminación. Selección del tipo de lámpara y luminaria. Instalaciones de corrientes débiles y muy baja tensión. Uso racional de la energía.

**Aspecto formativo referido a la operación de máquinas e instalaciones eléctricas.**

La operación de máquinas e instalaciones eléctricas implica evaluar los parámetros de prestación de los sistemas eléctricos; integrar las técnicas de trabajo, la documentación técnica, los criterios de calidad y de producción exigidos, para la ejecución en tiempo y forma de los distintos tipos de procesos y la obtención de los productos relacionados con la energía eléctrica. Distinguir y establecer relaciones de cooperación e intercambio entre los actores relacionados con el proceso de trabajo, integrando distintos grupos de trabajo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación de máquinas e instalaciones eléctricas.*

Máquinas eléctricas: partes constitutivas de máquinas eléctricas. Generador. Transformador. Puesta en paralelo. Seguridad laboral a lo interno y en contexto. Aplicación al operar equipo. Rendimientos. Turbinas. Máquinas de combustión interna. Combustibles, lubricantes, tipos, propiedades. Generación de energía eléctrica. Motogeneradores de media y pequeña potencia. Representación de los sistemas de control. Transferencia de red a grupo electrógeno. Análisis de respuesta permanente. Análisis de estabilidad. Sistemas secuenciales. Controladores programables eléctricos. Representación de los sistemas de control. Transferencias de componentes. Análisis de respuesta en el tiempo. Análisis de respuesta permanente. Control proporcional, derivativo e integral. Análisis de estabilidad. Compensación de sistemas con realimentación. Controles periódicos de funcionamiento. Sistemas de regulación.

#### **Aspecto formativo referido a la ejecución de montajes de máquinas e instalaciones eléctricas.**

La ejecución de montajes de máquinas e instalaciones eléctricas implica integrar las técnicas y metodologías de trabajo, las indicaciones escritas o verbales, los criterios de producción exigidos, la disponibilidad de los recursos y la planificación, para la ejecución en tiempo y forma de los distintos tipos de procesos y la obtención de los productos relacionados con instalaciones eléctricas, seleccionar de acuerdo a las mejores opciones en cuanto a costo, calidad y productividad máquinas, herramientas, instrumentos de medición y control, accesorios, elementos de protección personal, y materiales eléctricos. Aplicar metodologías de prevención de incidentes y accidentes y las normas de calidad en los procesos de trabajo, tendiendo a obtener propuestas de mejoramiento continuo en métodos de producción, en las técnicas constructivas a emplear y la organización y metodología de trabajo; integrando distintos grupos de trabajo, estableciendo relaciones de cooperación e intercambio entre los actores involucrados.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la ejecución de montajes de máquinas e instalaciones eléctricas.*

Magnetismo y electromagnetismo. Partes constitutivas de motores de CA y CC. Rodamientos. Tipos y características de los materiales eléctricos. Sistemas de arranque. Manejo de herramientas manuales, equipos y máquinas herramientas. Reglas de instalación. Canalizaciones de uso eléctrico. Conductores, barras conductoras, blindobarras. Gabinetes. Protección contra contactos eléctricos directos e indirectos. Protección de líneas contra sobrecarga, cortocircuito y sobretensiones. Apratos de maniobra, protección señalización y comando. Cableado y montaje de tableros, aparatos y equipos de maniobra y protección, comando y señalización. Puesta a tierra. Tendido de líneas aéreas y subterráneas, características y componentes. Motores eléctricos de CC y CA. Cableado y montaje de motores eléctricos. Normativas para los trabajos en media tensión. Transformadores de potencia. Esquemas de conexión de circuitos eléctricos. Características técnicas para la selección de máquinas, herramientas, equipos e instrumentos. Procesos de trabajo específicos de montajes de instalaciones eléctricas. Verificación y puesta en servicio de instalaciones y máquinas eléctricas. Procesos de trabajo en subestaciones transformadoras y líneas de distribución. Planificación de actividades. Criterios de calidad en productos y procesos. Productividad. Cronograma de trabajo, tiempos críticos. Eficiencia y eficacia. Prevención y protección contra incendios. Cuidado del medio ambiente. Normas de seguridad e higiene. Riesgo eléctrico. Primeros auxilios. Técnicas de identificación y resolución de problemas. Seguridad en la vía y el espacio público. Emplazamiento de líneas. Alturas y distancias de seguridad. Prohibición de acceso y señalización. Cuidado del medio ambiente.

#### **Aspecto formativo referido a la operación de instrumentos y equipos de medición y control**

La operación de instrumentos y equipos de medición y control implica seleccionar de acuerdo a las mejores opciones en cuanto a costo, calidad y productividad máquinas instrumentos de medición y control, equipos de ensayos, elementos de protección personal y técnicas de trabajo; determinar e interpretar las necesidades funcionales, económicas y estéticas del requirente; aplicar técnicas de registro de las mediciones y ensayos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la operación de instrumentos y equipos de medición eléctrica*

Mediciones: errores de medición, clases de instrumentos. Medición de: Corriente, tensión, potencia, frecuencia, resistencias, energía, cos FI. Instrumentos analógicos y digitales voltímetro,

amperímetro, watímetro, cosfímetro y contadores de energía, multímetros, frecuencímetro, puentes, osciloscopio. Características y conexionado. Transformadores de corriente y tensión. Medición de puesta a tierra. Medición de aislación. Calibración de instrumentos de medición eléctrica. Máquinas eléctricas: partes constitutivas de motores de CA y CC, conexión de motores, sistemas de arranque. Transformadores. Grupos de generación eléctrica. Funciones básicas de controladores lógicos. Sensores. Actuadores. Introducción a los servosistemas. Ensayos de motores, transformadores y generadores. Seguridad laboral a lo interno y en contexto. Aplicación en los ensayos. Aplicación al operar equipos de medición eléctrica.

#### **Aspecto formativo referido al mantenimiento eléctrico.**

El mantenimiento eléctrico implica evaluar la aplicación de técnicas de mantenimiento preventivo, predictivo y/o correctivo, seleccionando las metodologías eficientes y eficaces para la ejecución de los trabajos en instalaciones eléctricas; mantener y ensayar motores eléctricos y controlar el funcionamiento de transformadores de distribución y grupos generadores de energía eléctrica; establecer los mecanismos para la aplicación de las normas de seguridad e higiene específicas y evaluar la calidad de los resultados esperados por el programa de mantenimiento, evaluando los criterios de su programación.

##### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el mantenimiento de instalaciones eléctricas.*

Circuitos en CC y CA. Análisis de circuitos. Relevamiento y puesta a punto de instalaciones: Tableros, luminarias, circuitos de usos generales y especiales, fuerza motriz. Principios de automatización. Sensores y transductores. Sistemas de mando. Sistemas de regulación. Funciones básicas de controladores lógicos. Mediciones y ensayos eléctricos. Medición de continuidad, aislación y puesta a tierra. Osciloscopio.

##### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de máquinas eléctricas.*

Características de Vacío y Carga de motores y transformadores. Ensayos de calentamiento en motores y transformadores. Inspección visual y ensayos. Determinación de fallas. Mantenimiento de componentes eléctricos de protección y maniobra: Interruptores, contactores, relés, temporizadores, relé térmico, relé por falta de fase, guardamotors, fusibles, termomagnéticas etc. Estudios de Termografías y ensayos sobre los equipamientos. Aislantes. Conductores. Ferrosos - Ferromagnéticos. Rendimientos. Generación de energía eléctrica. Motogeneradores de media y pequeña potencia. Turbinas tipos y características. Máquinas de combustión interna. Ensayos de equipos. Combustibles, lubricantes, tipos, propiedades. Ensayos. Soldaduras. Plásticos. Adhesivos. Nuevos materiales. Bobinados. Protección de transformadores y generadores. Calidad del suministro de energía eléctrica. Análisis de perturbaciones, microcortes, huecos de tensión. Planes de seguridad, accidentabilidad y desarrollo de medidas preventivas en la realización de trabajos con tensión. Mejora de la calidad del servicio. Aspectos económicos. Aspectos legales, normativos y reglamentarios aplicables a la realización de trabajos con tensión. Recorrida general de máquina. Etapas de la recorrida general. Diferentes formas de ejecución. Racionalización. Reparaciones antieconómicas. Condición económica para el reemplazo de máquinas. Vibraciones.

##### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la gestión del mantenimiento eléctrico.*

Misión, objetivos, funciones del mantenimiento preventivo. Etapas de implementación. Factores determinantes. Determinación de límite de vida útil. Estructuración del plan de inspecciones y trabajos. Forma de cumplimentar las inspecciones. Tipos y formas de mantenimiento industrial. Organización del mantenimiento. Ordenes de trabajo. Gestión del mantenimiento. Plan previo a la implementación del mantenimiento preventivo. Introducción al mantenimiento predictivo. Planillas de seguimiento. Seguridad laboral a lo interno y en contexto. Controles periódicos. Gráficos de control de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, ordinario y extraordinario. Costos horarios. Amortización. Vida útil. Organización del mantenimiento. Ordenes de trabajo. Planillas de seguimiento. Seguridad laboral a lo interno y en contexto. Aplicación en los ensayos.

#### **Aspecto formativo referido a la dirección, gestión y administración de procesos de instalaciones eléctricas.**

La dirección, gestión y administración de procesos de instalaciones eléctricas comprende el control y la dirección técnica de los montajes e instalaciones, la planificación, gestión y administración de los

trabajos de ejecución de obra eléctrica y de los de mantenimiento para la transferencia de la documentación técnica a la instalación eléctrica a partir de la dirección, el control, la gestión y administración del proceso constructivo o montaje, estableciendo los mecanismos y las herramientas para obtener un producto de calidad dentro de los tiempos, de los recursos previstos y de la seguridad e higiene; la identificación y resolución de problemas imprevistos; la aplicación de metodología en cuanto al establecimiento de relaciones sociales con los que se involucran en el proceso de trabajo; el diagnóstico de patologías en instalaciones existentes para la selección y aplicación de técnicas de mantenimiento

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la dirección*

Técnicas para la definición y planificación de los procesos constructivos y correctivos. Sistemas de calidad. Normas IRAM, ISO. Calidad técnica y estética de las obras. Técnicas para la elaboración de informes técnicos sobre el aseguramiento de la calidad. Programación de la obra eléctrica. Recursos humanos, insumos de materiales, equipos, máquinas y herramientas. Planificación y control, Gantt o Camino Crítico, cronograma de inversiones, cronograma de aprovisionamiento de insumos y recursos humanos, abastecimiento de materiales, herramientas y equipos y disposición de la mano de obra. Secuenciación de los procesos constructivos. Métodos para la verificación del cumplimiento de leyes, reglamentos, códigos y normas. Técnicas para contratar servicios, mano de obra y/o materiales. Técnicas para el control de cantidad y calidad de materiales o insumos recepcionados. Métodos de certificaciones, parciales o finales, de los trabajos, acopios, adicionales y descuentos. Método y documentación para la obtención de la habilitación de la instalación eléctrica. Técnicas de mediación. Técnicas para el análisis, comprensión, selección y almacenamiento de datos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la gestión y administración.*

Tiempos de trabajo de las actividades relacionadas. Capacidad de respuesta técnica. Capital de trabajo. Características de la organización. Códigos, normas y reglamentos propios de las instalaciones eléctricas. Condiciones de crédito y financiamientos de bienes de uso y sus requisitos. Costos de las actividades que componen los distintos procesos de trabajo. Cronograma de trabajo, tiempos críticos. Evaluación del grado de riesgo. Flujo de fondos. Amortizaciones. Formas y plazos de pago. Incidencia de los gastos fijos. Intereses y financiación. Leyes, reglamentarias de las actividades en cuanto a seguridad e higiene. Métodos para la presentación de antecedentes de trabajo. Noción Proyecto. Normas de prevención y protección contra incendios y evacuación de las personas. Normas de trabajo para el cuidado del medio ambiente. Obligaciones impositivas y previsionales. Presupuesto económico y financiero. Productividad. Rendimiento de los materiales. Técnicas de control de gastos. Aspectos legales comerciales en la compraventa. Costos de las actividades que componen el proceso de trabajo. Tipos de prestaciones en determinados tipos de obras. Trato con los clientes.

**Aspecto formativo de la generación de la comercialización**

La comercialización comprende la planificación de sus propios servicios o para terceros relacionados con las instalaciones eléctricas para relacionarse comercialmente aplicando técnicas de venta, negociación y promoción en relación a procesos productivos y productos de las construcciones edilicias que, posibiliten la obtención de trabajos, la consolidación de una cartera de clientes o red de proveedores.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la generación de una idea de comercialización*

Obligaciones impositivas y previsionales. Métodos para la compra y/o venta de materiales. Técnicas de gestión de micro emprendimientos. Técnicas de atención al cliente. Legales: Interpretación de derechos y obligaciones relacionadas la comercialización de materiales y productos de obras eléctricas. Ley de Patentes. Ley de Propiedad Intelectual.

**Aspecto formativo referido al asesoramiento**

La organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos orientados a las instalaciones eléctricas implica acceder a la documentación vinculada a datos de proveedores, clientes, características y especificaciones técnicas de equipos y normativa legal vigente para la actividad empresaria; seleccionar la información relevante para su utilización en la formulación, evaluación y ejecución de un proyecto; seleccionar, jerarquizar y secuenciar etapas de un plan, un programa y/o un proyecto; realizar operaciones de detección de fallas y/o averías, desmontaje, reposición o

reparación de componentes, montaje y reconfiguración de parámetros operativos de equipos e instalaciones eléctricas; comparar resultados y observaciones obtenidos con objetivos y especificaciones predeterminados; calcular rendimientos y ratios sobre la base de datos estimados; negociar condiciones de contratación con clientes, proveedores y personal; tomar decisiones en situaciones caracterizadas por la incertidumbre.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el asesoramiento*

Factibilidad técnico/económica. Impacto ambiental. Análisis de precios. Gestión de micro emprendimientos, micro empresa. Métodos para evaluar la rentabilidad económica. Técnicas para desempeñarse como representante técnico de empresas y/o estudios profesionales. Técnicas para realizar tasaciones y peritajes. Técnicas de negociación. Presentación de antecedentes de trabajo. Evaluación del grado de riesgo de la obra

*3.4. Práctica profesionalizante*

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan, conjuntamente con los talleres de enseñanza práctica y laboratorios de la institución, la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

*3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>1</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

---

<sup>1</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15107**  
**Anexo III**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Electrónico**

## **Índice**

### Marco de referencia - Sector Electrónico

1. Identificación del título o certificación
  - 1.1. *Sector/es de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia profesional*
  - 1.4. *Denominación del título o certificado de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación de fundamento científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*



## Marco de referencia - Sector Electrónica

### 1. Identificación del título profesional y trayectoria formativa

- 1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Electrónica
- 1.2. Denominación del perfil profesional: Electrónico
- 1.3. Familia profesional: Electrónica
- 1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Electrónica
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Electrónica está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y responsabilidad social, al:

*"Proyectar, componentes y equipos de electrónica analógica y/o digital, con tecnología electrónica estándar y de baja o mediana complejidad".*

*"Realizar ensayos y mediciones eléctricas y electrónicas en dispositivos<sup>2</sup>, componentes, equipos e instalaciones con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad".*

*"Operar componentes, productos y equipos con electrónica analógica y/o digital".*

*"Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, productos y equipos con electrónica estándar, analógica y/o digital, de baja o mediana complejidad".*

*"Montar dispositivos y componentes con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad"*

*"Instalar productos y equipos con electrónica analógica y/o digital".*

*"Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de dispositivos, componentes, productos y equipos con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad".*

*"Generar emprendimientos con electrónica analógica y/o digital de baja o mediana complejidad".*

Cada uno de estos alcances particulares sobre la electrónica de los equipos, componentes, productos e instalaciones; en los ámbitos de control, telecomunicaciones, instrumentos, o electrónica industrial; tendrán en cuenta criterios de seguridad, cuidado del ambiente, ergonomía, calidad, productividad, y costos; según las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes con autonomía y responsabilidad sobre su propio trabajo y sobre el trabajo de otros a su cargo.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 86/98

<sup>2</sup> Los dispositivos son aquellos que encontramos en la bibliografía en inglés (libros, manuales, notas de aplicación, etc.) como *devices*, la mayoría de estos objetos son discretos, pasivos y activos (como por ejemplo: resistores, capacitores, inductores, fijos y variables, diodos, transistores, tiristores, etc.), más los integrados funcionales u operacionales (como por ejemplo: integrados de lógica combinatorial, secuencial, timers, convertidores, distintos chips lineales, amplificadores operacionales, etc.) Nos referimos a componentes o minicomponentes, a circuitos o etapas funcionales u operacionales *compuestas* de aquellos dispositivos mencionados, configurando un circuito estándar como por ejemplo un filtro de línea compuesto, un oscilador controlado en temperatura, amplificadores de potencia, circuitos híbridos, etapas de montaje superficial, etc. Extraído del anexo al "Documento sobre comparabilidade e compatilização dos perfis de nível médio técnico".

### **Proyectar componentes y productos electrónicos.**

Implica acciones que conjugan aspectos creativos y de tecnología estándar para la concepción final de un producto electrónico que no existe aún y que se necesita desarrollar.

En este rol el técnico: desarrolla y proyecta componentes y productos electrónicos de baja complejidad, detecta necesidades del ámbito productivo que pueden dar origen a nuevos productos y asiste en las acciones de diseño de componentes y productos electrónicos complejos.

Propone soluciones técnicas e ideas creativas no contempladas en el diseño de otros, haciendo observar limitaciones que se pueden derivar de áreas muchas veces abstractas como las de diseño.

*Diseñar y desarrollar productos de electrónica analógica y/o digital.*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan utilizando tecnología electrónica analógica y/o digital estándar verificando la lógica recíproca entre el diseño y el proceso de producción, aportando desde la práctica técnica a las áreas abstractas de diseño.

*Diseñar y desarrollar circuitos de lógica digital y la programación de microcontroladores y/o microprocesadores para componentes, productos o equipos electrónicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se utilizan los lenguajes de programación apropiados al tipo de familia de lógica digital a emplear discriminando y registrando los de bajo nivel y los de alto nivel.

*Realizar el diseño de plaquetas para componentes, productos y equipos electrónicos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se presta atención y cuidado a la disposición de los dispositivos con criterios de interferencias de distinto tipo, ruidos de distinto tipo, de termoelectrónica, y de alimentación de potencia, registrando el diseño en un documento técnico.

*Construir prototipos de componentes y/o productos electrónicos.*

Como criterio para las actividades de esta subfunción, se arman los prototipos según los procedimientos indicados y establecidos para la producción utilizando el herramental adecuado y contrastando contra el funcionamiento esperado.

*Realizar las pruebas, ajustes y ensayos de calidad y fiabilidad y producir la documentación técnica correspondiente al componente, producto o equipo electrónico.*

En las actividades de esta subfunción se aplican las medidas y procedimientos establecidos, tomando mediciones con la exactitud requerida, volcando en una memoria técnica, cálculos, esquemas, resultados, condiciones medioambientales, utilizando simbología normalizada.

### **Montar e instalar componentes, productos y equipos electrónicos.**

En este rol y función el técnico debe armar y disponer dispositivos y componentes según especificaciones técnicas de proyecto y con el herramental adecuado para desempeñar la función de montaje competentemente. De la misma manera, luego si es pertinente, el emplazamiento de equipos electrónicos en los lugares preparados, con las condiciones de seguridad e impacto ambiental controladas, proveyendo de alimentaciones eléctricas necesarias.

*Montar e Instalar componentes, equipos y/o sistemas de Electrónica Industrial, y/o sistemas de control automatizado y/o robótica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene e interpreta la documentación técnica pertinente: planos de armado y de emplazamiento, tendido de cables de alimentación y protección, se trabaja bajo normas y atendiendo a las potencias que se manejan

*Montar e instalar equipos de radioenlaces de microondas*

Particularmente en las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene e interpreta la documentación del enlace llevando a cabo las actividades con criterios que evalúen el desvanecimiento de señal, seguridad, etc.

*Montar e Instalar equipos de Radio Frecuencia sobre medio no guiados ("RF")*

En las actividades de esta subfunción se obtiene e interpreta la documentación técnica armando y emplazando el tipo de antena de RF adecuada, registrando todo lo necesario.

*Montar e instalar antenas terrestres satelitales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación de armado y emplazamiento siguiendo los protocolos y formas de codificación y decodificación satelital.

*Realizar el tendido de cables, el montaje e instalación de fibra óptica, datos, TV y sistemas de telefonía.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se sigue la documentación de planos, atendiendo especialmente a las cuestiones de seguridad y a la verificación de la correcta transmisión/ recepción.

*Montar e instalar equipos de soporte para telecomunicaciones.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se siguen los protocolos de ubicación y conexasión a los equipos principales

*Montar e instalar equipos de Instrumentación Electrónica*

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan empleando los protocolos de interconexión y funcionamiento de equipos (por ejemplo de electromedicina, de testeo de componentes en fábrica, de meteorología, agricultura y ganadería, de parámetros físico-químicos, de electrónica para la mecánica, etc.), registrando según normas, el montaje y la instalación.

*Montar e instalar sistemas electrónicos para informática y redes microinformáticas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación técnica en forma adecuada asegurando y permitiendo el correcto funcionamiento de los microcomputadores y computadores.

### **Operar y mantener componentes, productos y equipos electrónicos**

En esta función el técnico desempeña principalmente las actividades de operación segura de componentes, productos y equipos electrónicos observando el mantenimiento funcional operativo de los mismos, retirando de la producción los equipos que necesiten mantenimiento correctivo (reparación). En tal caso desempeñará tareas de identificación y corrección de fallas en laboratorios o talleres de reparación. Asimismo sigue los programas de mantenimiento predictivo y preventivo. Todas estas actividades con criterios de Seguridad e Impacto ambiental.

*Realizar tareas de puesta en marcha/parada, controlar y mantener equipos electrónicos.*

Las actividades de esta subfunción se realizan conforme a lo establecido en la documentación técnica de operación de los equipos atendiendo a la seguridad de las instalaciones según normas internas y generales y utilizando los soportes de registro de la actividad adecuados.

*Operar y mantener componentes, equipos y/o sistemas electrónicos de Electrónica Industrial, de Control Electrónico y Robótica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación de operación y mantenimiento de los dispositivos, componentes y equipos de Electrónica industrial, atendiendo a las potencias manejadas, de Control electrónico y Robótica.

*Operar y mantener equipos de enlaces de Radio Frecuencia ("RF").*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta, y utiliza la documentación propia de las comunicaciones de RF logrando los parámetros correctos y óptimos para el radioenlace.

*Operar y mantener equipos de radioenlaces de microondas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación propia del radioenlace de microondas, atendiendo a la direccionalidad.

*Realizar tareas simples de control y mantenimiento en estaciones terrenas satelitales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifica el correcto funcionamiento electrónico de la estación.

*Ejecutar técnicas de operación y mantener equipos de soporte de sistemas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se verifica el correcto suministro de potencia, aislamiento térmico y eléctrico, ventilación, etc. que aseguren el buen funcionamiento de los sistemas.

*Operar y mantener equipos de propósito general.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se obtiene, interpreta y utiliza la documentación técnica siguiendo los protocolos de interconexión de equipos e instrumentos con el instrumental y herramental apropiado registrando las actividades en memoria técnica

*Mantener sistemas electrónicos para informática, redes microinformáticas y productos electrónicos de entretenimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se utilizan los métodos y estrategias adecuados de detección y corrección de fallas.

### **Comercializar, seleccionar y asesorar en componentes, productos, equipos e instalaciones electrónicas**

El técnico está capacitado para desempeñarse en procesos de compra, venta, selección y asesoramiento de componentes, equipos e instalaciones electrónicas, establecer las características técnicas de la compra, interpretar los objetivos y funciones de los equipos, instalaciones y componentes electrónicos a abastecer/suministrar.

*Comercializar, seleccionar y abastecer.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se identifica, registra y clasifica los elementos y variables de compra-venta según procedimientos.

*Gestionar la logística dentro de la industria de la electrónica.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se prevén suministros, establecen zonas de almacenamiento, comunican a los sectores, de acuerdo a procedimientos establecidos.

*Participar en el desarrollo de proveedores de materias primas e insumos o en la comercialización de productos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se recibe e interpreta la documentación técnica de productos y proveedores y se aporta la opinión técnica adecuada analizando costo/beneficio, normas de inspección, procesos, certificaciones de calidad, etc.

### **Generar y/o participar de emprendimientos**

El técnico está en condiciones de actuar individualmente o en equipo en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello dispone de las herramientas básicas para: identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico económica, implementar y gestionar el emprendimiento y para requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

*Identificar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan estudios de mercado, estableciendo alcances en función de necesidades, valor de uso, prestaciones, aspectos de producción, etc.

*Evaluar la factibilidad técnico- económica del emprendimiento*

En las actividades profesionales de esta subfunción se emplean las técnicas y estrategias de planificación y producción adecuadas para comparar y decidir cuestiones administrativas, gastos, obligaciones, financiaciones, etc.

*Participar en la programación y puesta en marcha de emprendimientos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se dispone de la información y documentación legal necesaria para las operaciones en el tiempo del emprendimiento. *Gestionar el emprendimiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las acciones siguiendo técnicas y estrategias de planificación, programación, control, y ejecución establecidas.

### **2.3. Área Ocupacional**

La difusión de la tecnología electrónica en los más diversos ámbitos del quehacer humano y la sucesión de cambios tecnológicos que dan origen a generaciones de productos electrónicos cada vez más sofisticados y versátiles abren un amplio campo de empleabilidad para el Técnico en Electrónica. Para aprovechar las oportunidades que estos fenómenos abren, deberá interactuar calificadamente con profesionales de otros campos y desarrollar fuertes capacidades de adaptación a cambios frecuentes y permanentes en su propio campo.

Las funciones que el técnico desarrolla, le permiten desempeñarse competentemente en las siguientes áreas ocupacionales:

- La industria de la electrónica.
- Las distintas fases de los procesos productivos de otras industrias.
- Empresas de telecomunicaciones, de emisión de radio y televisión, de multimedia.
- Empresas de generación, distribución y transporte de energía eléctrica.
- Laboratorios electrónicos de mantenimiento y reparación.
- Infraestructura urbana y edificios.

En estas áreas se desempeña en ámbitos tales como la Electrónica Industrial, las telecomunicaciones, la instrumentación electrónica, la computación, y la electrónica para la mecánica. En empresas e instituciones, su formación le permite movilidad interna (distintos sectores) y externa (distintos tipos de empresa). Actúa en los departamentos de abastecimiento, cumpliendo tareas logísticas, trabajando en la selección, compra o venta de materiales específicos, desempeñándose en actividades de comercialización de dispositivos, equipos y componentes electrónicos, en asesoramiento técnico, venta y posventa.

Se desempeña en empresas industriales, en empresas contratistas que brindan servicios (mantenimiento, montaje), en instituciones dedicadas a la investigación científica, a la educación y a la salud. También está preparado para generar y gestionar autónomamente y con otros profesionales emprendimientos productivos o de servicios.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el técnico en electrónica utiliza diferentes medios técnicos con los que realiza sus actividades:

- Mobiliario para dibujo técnico, herramientas y útiles para diseño gráfico manual.
- Computadoras personales (“PCs”) y sus accesorios para diseño gráfico y/o dibujo informático.
- Computadoras Personales (“PCs”) y/o Estaciones de Trabajo (“Workstations”) para dibujo, diseño y desarrollo por computadora más equipamiento de soporte (alimentación regulada, con seguridad, e ininterrumpida, mobiliario para computación).
- Equipos para dibujo automático, impresoras y “plotters”.
- Programas informáticos de dibujo y/o diseño y desarrollo (simuladores de circuitos, dispositivos, instrumentos electrónicos) para análisis analógico y/o digital.
- Equipos (“Kits”) de diseño y desarrollo para microprocesadores y/o microcontroladores, emuladores de microprocesadores y/o microcontroladores, equipos (“kits”) grabadores de memorias EPROM y EEPROM.
- Placas de ensayo de prototipos electrónicos (“Protoboards”).
- Máquinas herramientas de uso común en electrónica (agujereadora, soldadora, desoldadora,...).
- Herramental manual, convencional (limas, sierras, martillos, pinzas, tenazas, destornilladores,...).
- Herramental de uso común en electricidad y electrónica (pinzas, alicates, pelacables, puntas de contacto, herramienta de “wire wrap”, de distinto tamaño y para distintas precisiones), elementos auxiliares (cintas aisladoras, barnices, pegamentos, lubricantes, resinas, solventes,...).
- Instrumentos de medición de propósito general, verificación y control, especialmente de uso en electrónica y electricidad (voltímetros, amperímetros, osciloscopios, frecuencímetros, calibres), generadores de onda sinusoidal, triangular y rectangular, fuentes de corriente y de tensión, de energía de corriente continua y alterna, etc.
- Estación de trabajo para manufactura (especialmente para trabajos con tecnología “MOS” Metal-Oxido-Semiconductor) donde se realiza el montaje, armado mecánico, y ajustes de los prototipos

de componentes y/o productos electrónicos (mesa conductora con puesta a tierra, cinta y muñequera antiestática de puesta a tierra, neutralizador de electricidad estática, humidificador de aire, alimentación eléctrica para los aparatos).

- Dispositivos electrónicos de consumo masivo, pasivos (resistores, capacitores, inductores, y sus variantes) y activos, discretos, híbridos, e integrados.
- Dispositivos mecánicos para el armado y montaje de prototipos (tornillos, tuercas, separadores cilíndricos, arandelas, cintas y precintos plásticos, aisladores, formas de ferrite,...)
- Manuales de dispositivos de electrónica discreta, híbrida e integrada.
- Folletería y manuales de fabricantes de dispositivos, componentes y accesorios de electrónica analógica y digital.
- Notas de aplicación y de producto (“Application & Product Notes”).
- Normas de procedimientos, estructuras, codificaciones y protocolos (IRAM, IEC, IEEE, EIA, MIL) y las estandarizadas por la Organización Internacional de Estándares, ISO (“International Standard Organization”).
- Técnicas de protección y puesta tierra (“Shielding & Grounding”).
- Técnicas de disminución del ruido eléctrico/electrónico.
- Técnicas y métodos de programación de microprocesadores y microcontroladores.
- Técnicas de conmutación y diseño lógico.
- Técnicas de medición.
- Métodos, técnicas, y normas de dibujo y diseño manual o por computadora.
- Técnicas de montaje/armado de prototipos (“protoboards”, “wire-wrap”).
- En el caso de equipos de telecomunicaciones: recomendaciones, reportes y normas, acordadas y establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, ITU (International Telecommunication Union) y sus subsidiarias CCIR (International Consultive Committee for Radio) y CCITT (International Consultive Committee for Telephone and Telegraph).
- Legislación general vigente pertinente a los campos de aplicación de la electrónica

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales*

Las actividades profesionales, las limitaciones cualitativas, alcances y condiciones del ejercicio profesional del Técnico en Electrónica son las desarrolladas en el Perfil Profesional.

Los medios de producción con los que trabaja como los dispositivos, componentes, equipos y/o productos electrónicos cuentan con una o más tecnologías de base sobre las cuales el técnico en electrónica desarrolla sus actividades.

Las siguientes limitaciones son para su desempeño en forma autónoma. Bajo supervisión de un profesional de mayor jerarquía queda limitado al criterio del mismo.

Dada la complejidad de dicha tecnología y el impacto sobre la salud, bienes y medioambiente se establecen las siguientes limitaciones cuantitativas que limitan y complementan el aspecto cualitativo del Perfil Profesional habilitándolo para:

- Arbitrajes y tasaciones que se encuentren comprendidos en las funciones que otorga el perfil profesional.
- En las actividades de diseño y desarrollo de componentes y equipos de electrónica analógica y/o digital:
  - En telecomunicaciones hasta 2 KVA
  - En electrónica Industrial hasta 5 KVA.
  - Control industrial y automatización hasta 5 KVA.
- En las actividades de operación y mantenimiento de componentes y equipos:

- En telecomunicaciones hasta 50 KVA
- En electrónica Industrial hasta 50 KVA.
- Control industrial y automatización hasta 50 KVA.
- En las actividades de montar e instalar componentes y equipos de electrónica analógica y/o digital:
  - En telecomunicaciones hasta 5 KW.
  - En electrónica Industrial hasta 5 KVA y tensión de alimentación y manejo de 3 x 380 VCA.
  - Control industrial y automatización hasta 5 KVA y tensión de alimentación y manejo de 3 x 380 VCA.

Equipos que desarrollen tensiones estáticas de hasta 50000V.

En todos los casos el técnico realiza las actividades de las funciones asegurando los bienes, la salud y el impacto ambiental con protecciones y puestas a tierra que manejen hasta 5kVA.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral, adoptando estrategias de enseñanza y aprendizaje en espacios físicos propios donde se desarrolle la teoría y la práctica de la especialidad.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la educación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

#### 3.2. Formación Científico Tecnológica<sup>3</sup>

*Provenientes del campo de la matemática* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, operaciones, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Introducción a la temática de Probabilidades. Estadística. Elementos matemáticos de análisis. Álgebra de Boole. Lógica proposicional.

*Provenientes del campo de la física* Medición y error. Sistemas de unidades de medición. Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía. Fuentes de energía convencionales. Conservación de la energía. Potencia y Trabajo. Generación de energía eléctrica, térmica, hidráulica, energías alternativas. Usos de la energía. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Cargas eléctricas. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Capacitancia. Dieléctricos. Inductancia. Campo magnético. Concepto de circuitos. Leyes principales del electromagnetismo. Circuitos magnéticos, acoplados y transformadores. Óptica: Óptica geométrica. Espejos esféricos. Diópticos esféricos. Lentes. Instrumentos ópticos. Teoría ondulatoria. Difracción. Polarización. Transmisión de calor.

<sup>3</sup> Aclaración: aquellos contenidos del campo de formación científico tecnológica que en su expresión indiquen un abordaje que supera en complejidad el nivel secundario, se refieren a contenidos de tipo introductorio, cualitativo, con representaciones y matemática acorde al nivel.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas.

*Provenientes del campo de la tecnología.* Transformaciones de los materiales: transformaciones de forma. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma. Transformaciones físicas y químicas de sustancia. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje. Análisis de producto electrónico.

*Provenientes del campo de la organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos.* Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. La contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las tendencias a largo plazo. Comercialización de componentes, productos y equipos electrónicos. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Convenios colectivos. Trabajo decente. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

### 3.3. Formación Técnica Específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en Electrónica, son las que están relacionadas con las problemáticas de los materiales e insumos eléctrico-electrónicos, los instrumentos y herramientas de propósito general, los circuitos eléctricos y redes, los dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales, las máquinas e instalaciones eléctrico electrónicas, la organización, la gestión, la comercialización y los emprendimientos, las herramientas informáticas para medición, análisis y síntesis electrónica, los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas, los sistemas electrónicos analógicos y digitales, de los sistemas electrónicos de control, los sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones, y la Electrónica Industrial.

#### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los materiales e insumos eléctrico-electrónicos.**

Las buenas prácticas implican analizar las propiedades físicas, térmicas, acústicas, ópticas, eléctricas, magnéticas, químicas y mecánicas de los materiales constitutivos de insumos de producción y equipos electrónicos; seleccionar los materiales e insumos adecuados que se destinan a la construcción de prototipos eléctrico-electrónicos en la industria; modificar las características de los materiales e insumos para electrónica de acuerdo a las normas nacionales e internacionales establecidas en la producción industrial; estimar el impacto ambiental de las posibles emisiones de los materiales en la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta, la seguridad preservando el medio ambiente; y gestionar la logística de materiales e insumos eléctrico-electrónicos de su ámbito de trabajo.

#### *Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la utilización de los materiales e insumos eléctrico-electrónicos.*

Estudio y ensayo de materiales eléctrico-electrónicos. Propiedades generales de los materiales eléctrico-electrónicos. Estudio de los metales utilizados en electrotecnia en sus distintos estadíos. Deterioro de los materiales eléctrico-electrónicos. Materiales inorgánicos de uso en electrónica y electricidad. Materiales orgánicos y polímeros de uso en electrónica y electricidad. Método estadístico en la industria e inspección de materiales.



**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los instrumentos y herramientas de propósito general.**

Las buenas prácticas implican identificar el tipo de instrumento de aplicación industrial que se usa para una determinada medida, manejar las herramientas mecánicas de propósito general para uso en electrónica con destreza y propiedad, calibrar los instrumentos de propósito general (voltímetro, amperímetro, óhmetro, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, etc.), interpretar correctamente la indicación de los instrumentos ya sean analógicos y/o digitales, acondicionar y preparar los medios para realizar las medidas teniendo en cuenta los criterios establecidos en ámbitos de desempeño como los de telecomunicaciones, electrónica industrial, laboratorios de mantenimiento electrónico, ambientes de generación de energía, ambientes mecánicos y electromecánicos, y calcular los errores de medida de los diferentes instrumentos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la utilización de los instrumentos y herramientas de propósito general.*

Medición y error en los instrumentos y herramientas de propósito general. Sistemas de unidades de medición. Patrones de medición. Instrumentos indicadores electromecánicos. Instrumentos electrónicos para medición de parámetros básicos. Osciloscopios. Generadores de señales. Adaptadores de señal. Herramientas usadas en electrónica.

**Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de circuitos eléctricos y redes.**

El montaje e instalación – operación y mantenimiento, y ciertas actividades de proyecto de dispositivos, componentes, y equipos eléctrico-electrónicos implican analizar los modelos eléctricos de los circuitos eléctricos reales aplicando los teoremas clásicos de la electricidad en distintos casos de régimen transitorio y régimen permanente, tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia; seleccionar las distintas alternativas de estructuras de circuitos eléctricos estándares; y modelizar las distintas estructuras de circuitos eléctricos estándares.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje e instalación – operación y mantenimiento de circuitos eléctricos y redes.*

Cargas eléctricas. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Capacitancia. Dieléctricos. Inductancia. Campo Magnético. Campo Electromagnético. Conceptos de circuitos. Leyes principales. Análisis de mallas y nodos. Transitorios en los circuitos. Análisis de circuitos con señales senoidales. Estado estable senoidal en el dominio de la frecuencia. Estructuras en estrella y triángulo. Potencia y factor de potencia. Circuitos polifásicos. Respuesta en frecuencia y resonancia. Aspectos cualitativos del método de Fourier para el análisis de las formas periódicas de onda. Circuitos magnéticos, acoplados y transformadores.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de los dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales.**

Las buenas prácticas implican identificar los distintos dispositivos electrónicos, analizar el fenómeno eléctrico de un circuito electrónico analógica y digitalmente, analizar las señales según la utilidad y pertinencia en el dominio analógico o en el digital, interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en el circuito involucrado, estimar el impacto ambiental de las posibles emisiones electromagnéticas, seleccionar y ensayar los dispositivos según el circuito electrónico.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la utilización de los dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales.*

Estudio de las propiedades eléctricas y funcionamiento y uso de los componentes pasivos, resistores, capacitores e inductores. Manejo de los semiconductores en los distintos circuitos y dispositivos, con el consiguiente análisis de sus propiedades. Análisis de las técnicas digitales y su implementación a partir de la interpretación de circuitos de lógica combinacional. Uso de instrumentos y herramientas electrónicas para el ensayo de los circuitos implementados.

**Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas.**

Ciertas actividades de proyecto, y en el montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas implican analizar el funcionamiento de las máquinas eléctrico-

electrónicas convencionales; seleccionar el tipo de máquina eléctrico-electrónica adecuada a ser utilizada en un aparato, equipo o instalación eléctrico-electrónica; modelizar la máquina eléctrico-electrónica involucrada en un aparato, equipo o instalación eléctrico-electrónica; analizar las transformaciones energéticas involucradas en una máquina eléctrico-electrónica; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionados a los circuitos eléctricos de conexión (Ruido, protecciones y puesta a tierra).

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje e instalación – operación y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas.*

Reactor y transformador. Conversión electromagnética-mecánica. Máquinas que funcionan con campo rotante. Máquinas de corriente alterna (monofásica-trifásica). Máquinas de C.C. Pérdidas, rendimiento y régimen térmico en C.C. y C.A. Régimen variable: mando y control. Elementos generales de instalaciones eléctricas. Proyecto de instalaciones eléctricas para alumbrado y fuerza. Elementos de protección de instalaciones eléctricas. Normas de ensayo. Seguridad e higiene en la instalación, conexionado, y operación de las máquinas e instalaciones eléctrico-electrónicas.

#### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica.**

Las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica implican dibujar, croquizar, simular y representar circuitos electrónicos, identificar el tipo de herramienta informática de aplicación industrial que se usa para una determinada medida, análisis y síntesis electrónica, manejar las herramientas informáticas de propósito general para análisis y síntesis de circuitos electrónicos, calibrar las herramientas informáticas (en modo: voltímetro, amperímetro, óhmetro, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, etc.), interpretar correctamente la indicación de las herramientas informáticas ya sean analógicos y/o digitales, acondicionar y preparar los medios para realizar las medidas teniendo en cuenta los criterios establecidos en ámbitos de desempeño como los de telecomunicaciones, electrónica industrial, laboratorios de mantenimiento electrónico, ambientes de generación de energía, ambientes mecánicos y electromecánicos, etc. Interpretar gráficos esquemáticos de circuitos, croquis y diagramas electrónicos, considerar los errores de medida de las diferentes herramientas informáticas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las buenas prácticas en la utilización de las herramientas informáticas para mediciones, análisis y síntesis electrónica.*

Dibujo de esquemas electrónicos. Diseño asistido para análisis y síntesis de circuitos. Programación. Uso de las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones). Análisis de los problemas debido a la utilización de herramientas informáticas. Simulación.

#### **Aspecto formativo referido a los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas.**

Los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas implican identificar fallas en materiales, dispositivos, componentes y circuitos electrónicos analógicos y digitales con los instrumentos de propósito general y de aplicación industrial. Identificar el tipo de ensayo y medición de aplicación industrial que se usa para una determinada aplicación; seleccionar los instrumentos y herramientas de propósito general y especiales de acuerdo al método de ensayo y medición identificado; manejar las herramientas mecánicas de propósito general para uso en electrónica con destreza y propiedad; calibrar los instrumentos seleccionados para el ensayo y medición; interpretar correctamente la indicación de los resultados de los métodos de ensayo y medición; analizar las indicaciones y datos obtenidos en el ensayo y o medición; calcular los errores de medida de los diferentes instrumentos; y evaluar los resultados del ensayo y medición para la toma de decisiones.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con los ensayos y mediciones eléctrico-electrónicas.*

Mediciones de tensión, corriente, y potencia. Mediciones en circuitos estándares. Protecciones y puestas a tierra. Mediciones de impedancia en bajas y altas frecuencias. Mediciones de impedancia en muy alta frecuencia. Mediciones en frecuencias ultraaltas y microondas. Mediciones de frecuencia. Mediciones sobre receptores y transmisores. Instrumentos especiales. Sistemas electrónicos de medición.

#### **Aspecto formativo referido a la configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales.**

La configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales implica combinar sistemas analógicos y digitales que permitan realizar aplicaciones estándares; analizar los fenómenos eléctricos dentro y fuera de los sistemas electrónicos, desde el punto de vista analógico y digital al mismo tiempo; identificar todas las partes de un sistema electrónico como su representación en circuitos eléctricos; adaptar las señales de entrada/salida analógicas/digitales en los sistemas electrónicos estándar; modelizar los circuitos y dispositivos constitutivos de los sistemas electrónicos estándar; configurar los programas y hardwares necesarios para el funcionamiento de los sistemas electrónicos estándar; diseñar prototipos de sistemas electrónicos mediante herramientas informáticas; verificar el diseño de prototipos de electrónica industrial realizados mediante herramientas informáticas; gestionar la compra e instalación de sistemas de electrónica industrial; y evaluar las acciones preventivas, correctivas a realizar en los diseños de sistemas electrónicos estándares.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con configuración y construcción de sistemas electrónicos analógicos y digitales.*

El proyecto electrónico. Técnicas de resolución de problemas. Teoría de sistemas. Sistemas de unidades electrónicas funcionales. Componentes de interfase, sistemas basados en microprocesadores. Comunicaciones entre unidades electrónicas funcionales. Unidades de alimentación (sistemas de potencia). Unidades de control del sistema analógico y/o digital.

**Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas electrónicos de control.**

El montaje e instalación-operación y mantenimiento de sistemas electrónicos de control implican analizar los circuitos y componentes de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control; identificar los distintos dispositivos, circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control; interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en los circuitos involucrados en el control industrial; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar y ensayar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en los sistemas electrónicos de control industrial; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionadas a los circuitos o sistemas electrónicos de control industrial.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas electrónicos de control.*

Representación de sistemas. Introducción cualitativa de los modelos matemáticos de sistemas de control electrónicos. Respuesta de sistemas. Criterios de comportamientos de sistemas de control. Principios de estabilidad. Compensación electrónica del sistema.

**Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de los sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones.**

El montaje e instalación-operación y mantenimiento de sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones implican analizar los circuitos y componentes de sistemas electrónicos de comunicaciones; analizar la utilización de diferentes técnicas de modulación específica; analizar la utilización de diferentes formas de modulación; discernir entre las características de diferentes sistemas de comunicaciones; identificar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en un sistema de comunicaciones; interpretar las transformaciones en el dominio de la frecuencia producidas por las señales en cada etapa de los circuitos involucrados en los sistemas de comunicaciones; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de modulación según las necesidades a cumplimentar; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionadas a los circuitos o sistemas de comunicaciones.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje e instalación – operación y mantenimiento de sistemas de modulación y enlaces de telecomunicaciones.*

Aspectos cualitativos de las señales más comunes utilizadas en comunicaciones introduciendo los conceptos básicos del análisis de Fourier y el teorema del muestreo. Transmisión en medios guiados y no guiados. Ruido. Aspectos cualitativos de sistemas de modulación analógicos y digitales. Detectores de modulación analógicos y digitales. Aspectos cualitativos de Modulación de pulsos. Cuantificación. Teoría de la información. Introducción a la detección óptima de señales. Protocolos de comunicación. Sistemas de multicanalización y conmutación. Comparación de sistemas. Antenas:

tipos, características. Montaje e instalación, protección de equipos de comunicaciones. Cálculo aproximado de enlaces.

**Aspecto formativo referido al montaje e instalación – operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial.**

El montaje e instalación-operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial implica analizar los circuitos y componentes de electrónica analógica y digital que se utilizan en electrónica industrial; analizar la utilización de diferentes técnicas de control específica; analizar la utilización de fuentes de energía electrónicas; discernir entre las características de fuentes lineales y no lineales de energía; identificar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en electrónica industrial; identificar los distintos dispositivos electrónicos utilizados en el control industrial; Interpretar las transformaciones energéticas producidas en cada dispositivo y en los circuitos involucrados en el control industrial; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de control analógico/digital según las necesidades; seleccionar y ensayar los distintos circuitos y componentes convencionales de electrónica analógica y digital que se utilizan en electrónica industrial; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionados a los circuitos o sistemas electrónicos.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el montaje e instalación – operación y mantenimiento de dispositivos, componentes y equipos de Electrónica Industrial.*

Sistemas automáticos de control electrónico. Control de potencia: concepto, método. Dispositivos utilizados para control de potencia: características, aplicaciones. Filtros de línea: conceptos. Termoelectrónica propia de la electrónica Industrial. Fuentes de energía. Diseño asistido por computadora (EICAD). Selección de lenguajes de programación. Programas de edición de esquemas y de diseño de placas de circuitos impresos. Métodos y técnicas para el diagnóstico y detección de fallas en Electrónica Industrial.

**Aspecto formativo referido a la Instrumentación y el control electrónico.**

La instrumentación y el control electrónico implican analizar la utilización de diferentes técnicas de control específicas; analizar la utilización de los sensores para una determinada aplicación; discernir entre las características de regulación de procesos automática y manual; identificar los distintos tipos de instrumentos de medición que se utilizan en el control industrial; identificar los distintos métodos de transmisión de la información dentro de un sistema de control; estimar el impacto ambiental contaminante de las posibles emisiones electromagnéticas; seleccionar el tipo de técnica de control analógico/digital según las necesidades; y tomar las medidas de seguridad eléctricas relacionados a la instrumentación de control industrial.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la Instrumentación y el control electrónico.*

Control de procesos discretos. La computadora como elemento de control. Arquitecturas de los sistemas de control por computador. Control de procesos mediante PLC u otros. Arquitectura. Programación. Acciones de control. Presentación. Tipos de controladores. Controladores PID. Ajuste de controladores PID. Programación analógica de PID's. Utilización de instrumentos de medición de uso específico. Normas de interconexión de equipos.

*3.4. Práctica profesionalizante*

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan, conjuntamente con los talleres de enseñanza práctica y laboratorios de la institución, la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y

diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>4</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----○-----

---

<sup>4</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15/07**  
**Anexo II**

**Marco de referencia**  
**para procesos de homologación**  
**de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Construcciones edilicias**

## **Índice**

### Marco de referencia – Construcciones Edilicias

1. Identificación del título
  - 1.1. *Sector de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia Profesional del Perfil Profesional*
  - 1.4. *Denominación del título de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Construcciones Edilicias

### 1. Identificación del título

1.1. Sector de actividad socio productiva: Construcciones Edilicias

1.2. Denominación del perfil profesional: Maestro Mayor de Obras

1.3. Familia profesional: Construcciones

1.4. Denominación del título de referencia: Maestro Mayor de Obras

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Maestro Mayor de Obras está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

*“Analizar las necesidades de un cliente y elaborar el programa de necesidades”*

*“Elaborar anteproyectos de soluciones espaciales edilicias constructivas y técnicas para un programa de necesidades determinado”*

*“Proyectar soluciones espaciales edilicias, constructivas y técnicas para un anteproyecto determinado”*

*“Dirigir la ejecución de procesos constructivos en general.”*

*“Gestionar y administrar la ejecución del proceso constructivo en general”*

*“Prestar servicios de evaluación técnica a terceros”*

*“Asesorar técnicamente a terceros”*

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

##### **Concepción de la idea proyecto solución y toma de partido.**

El Maestro Mayor de Obras analiza las necesidades de un comitente y elabora el programa de necesidades

*Análisis de necesidades del comitente y elaboración de programa de necesidades*

En las actividades profesionales de esta subfunción se interpretan las demandas de un comitente, se establecen los mecanismos, las herramientas y los medios necesarios para la elaboración de un programa que posibilite la ejecución de un anteproyecto; de acuerdo a la normativa vigente y en los tiempos acordados.

##### **Planificación estratégica del anteproyecto**

El Maestro Mayor de Obras elabora anteproyectos de soluciones espaciales edilicias, constructivas y técnicas para un programa de necesidades determinado

*Elaboración de anteproyectos de soluciones espaciales edilicias constructivas y técnicas:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se integran las ideas de un comitente, planifican soluciones espaciales y constructivas, fijando criterios generales de calidad técnica y estética. Se elabora el anteproyecto con documentación gráfica y escrita y se programa la obra de acuerdo a la normativa vigente y el impacto de la obra en su entorno y los tiempos acordados.

---

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 189/02



### **Diseño y resolución constructiva de la propuesta**

El Maestro Mayor de Obras elabora trabajos de relevamiento topográfico; proyecta soluciones espaciales edilicias además de las constructivas y las técnicas para un programa de necesidades determinado; gestiona y/o elabora documentaciones técnicas y actualiza información gráfica y escrita.

#### *Elaboración de trabajos topográficos:*

Se identifican datos en un relevamiento del campo, realizado por medio de los instrumentos ópticos adecuados, volcándolos en trabajos de gabinete (planillas y gráficos). Se integra la información en una documentación técnica elaborada de acuerdo a las normas correspondientes para obtener su aprobación ante los organismos pertinentes.

#### *Proyectar soluciones espaciales edilicias, constructivas y técnicas:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se resuelven integralmente las problemáticas de un comitente, la planificación, gestión y administración del proceso constructivo y la verificación de conformidad del mismo. Se definen los criterios de calidad y se aplican técnicas de dimensionamiento de los elementos constructivos, de estructuras e instalaciones. Se analiza la necesidad de aprovisionamiento y consumo de materiales y mano de obra. Se acuerdan los tiempos de ejecución y financiación.

#### *Gestionar documentaciones técnicas:*

Se elabora la documentación técnica de base; integrando las ideas de un anteproyecto, las técnicas, simbologías y normas de dibujo, los insumos, equipamiento y aspectos de seguridad e higiene propios de la construcción.

#### *Actualizar información gráfica y escrita:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se releva y verifica las modificaciones periódicas producidas en la construcción de la obra y se corrige la documentación de manera de mantener la información de base actualizada.

### **Coordinación operativa de los procesos**

El Maestro Mayor de Obras gestiona y administra trabajos de relevamiento topográfico en general; dirige la ejecución de procesos constructivos; planifica, gestiona y dirige los trabajos de mantenimiento de obras edilicias y de las instalaciones técnicas; gestiona y administra la ejecución del proceso constructivo edilicio, de las instalaciones, y de los trabajos de mantenimiento y comunica al comitente acontecimientos de la planificación y de la gestión

#### *Gestión y administración de trabajos de relevamiento topográfico:*

En las actividades profesionales se integran el trabajo de campo, la documentación, la información obtenida en el relevamiento realizado, la ejecución de replanteos de obra, informes relacionados con los problemas y de sus posibles soluciones, presupuestando y certificando los trabajos topográficos para obtener su aprobación ante los organismos pertinentes.

#### *Dirección de la ejecución de procesos constructivos:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se aplican técnicas de dirección de los procesos constructivos. Se establecen los mecanismos y medios para un desempeño adecuado que permita obtener un producto acorde a las normas de calidad y seguridad vigentes. Se aplican procedimientos preventivos y/o correctivos. Se resuelven situaciones problemáticas imprevistas y se concreta la obra ordenadamente, dentro de los tiempos y de los recursos previstos.

#### *Planificación, gestión y dirección de trabajos de mantenimiento de obras edilicias e instalaciones:*

En las actividades profesionales se evalúa la aplicación de las técnicas de mantenimiento preventivo, predictivo y/o correctivo, se diagnostican posibles patologías constructivas y se seleccionan las metodologías más eficientes y eficaces para la ejecución los trabajos de mantenimiento. De acuerdo con las normas de calidad y seguridad vigentes y los tiempos y recursos disponibles

#### *Gestión y administración de la ejecución de procesos constructivos edilicios e instalaciones:*

En las actividades profesionales de esta subfunción se aplican técnicas de gestión y administración de obra, de control de calidad técnica y estética de los materiales. Se distribuyen

tareas, máquinas herramientas y equipos, estableciendo los mecanismos, las herramientas y los medios necesarios para posibilitar un desempeño adecuado y obtener un producto de calidad, dentro de los tiempos y de los recursos previstos. Se liquidan sueldos y jornales, certificando los trabajos.

*Comunicación a los responsables de acontecimientos de la planificación y la gestión:*

Se comunican las novedades a quien corresponda de acuerdo a la normativa de la organización, la calidad y los tiempos acordados

### **Evaluación global de la idea proyecto**

El Maestro Mayor de Obras representa técnicamente a empresas y/o estudios ante terceros, asesora técnicamente a terceros y realiza la evaluación técnica de los procesos y de los productos relacionados con las obras edilicias propias o de terceros, ejecuta tasaciones, peritajes y arbitrajes.

### **Construcción de una idea de comercialización**

El Maestro Mayor de Obras comercializa sus servicios relacionados con las obras edilicias, asiste técnicamente a terceros, interviniendo en los procesos de selección y adquisición o en la venta de productos de la construcción, aplicando técnicas de negociación, comercialización y promoción, pactando las condiciones contractuales, facturando y cobrando los servicios.

### *2.3. Área Ocupacional*

Las capacidades que el Maestro Mayor de Obras desarrolla en el marco de las funciones profesionales del campo de la construcción, le permiten desempeñarse en los ámbitos de producción: oficinas técnicas, obras de construcción edilicias, empresas de productos o servicios relacionados con el ámbito de la construcción actuando en forma independiente en las áreas ocupacionales de: proyecto, dirección, planificación, control, gestión, administración y comercialización en la industria de la construcción.

Actúa interdisciplinariamente con expertos en otras áreas, eventualmente involucrados en su actividad (equipamiento e instalaciones electromecánicas, otras especialidades de construcciones, mecánica, producción agropecuaria, informática, etc.).

Interpreta las necesidades del comitente, las definiciones surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes, gestiona sus actividades específicas, controla la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad, productividad y costos.

Según los alcances y condiciones de su ejercicio profesional, se responsabiliza, ante sus contratantes por el cumplimiento de las normas específicas y la aplicación de las de seguridad e higiene, además de la calidad en los servicios y productos prestados hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental, relaciones humanas, calidad, productividad y costos.

En los mencionados ámbitos de desempeño, el Maestro Mayor de Obras utiliza los siguientes medios de trabajo y producción: Catalogación y ordenamiento de información y datos. Software de aplicaciones. Planillas de cálculo, Procesadores de texto, Sistema de presupuestos. Programación de obra. Dibujo técnico convencional y asistido en 2 y 3 dimensiones. Técnicas para obtener, analizar y procesar las necesidades del comitente y la información obtenida en el emplazamiento y de otras fuentes. Análisis del medio físico, social, cultural, económico del emplazamiento. Datos planialtimétricos registrados en el campo y documentados en gabinete Documentación técnica del proyecto. Replanteo, mampostería albañilería, estructuras de madera, metálicas y de hormigón armado, carpinterías, revestimientos, pisos y paramentos, pinturas, vidrios. Cómputos. Precios. Contrato. Especificaciones técnicas generales y particulares. Órdenes de servicio, pedidos de empresa. Partes diarios. Estadísticas, Mediciones en obra. Gestión de compras, liquidación de sueldos y jornales. Certificados de obras, liquidación y preparación. Prevención contra incendios y accidentes, Primeros auxilios a personas. Medidas, niveles, peso, dureza, resistencia (presión, tracción, compresión, torsión, flexión, corte) temperatura, humedad, luz, ruido, magnetismo y electricidad, Materiales de construcción. Terminaciones. Instalaciones técnicas domiciliarias. Herramientas de mano convencional y mecanizada, para elaboración, transporte y puesta en obra de materiales. Almacenes y depósitos de materiales. Talleres de mantenimiento. Control de la Calidad de las construcciones e instalaciones. Compras. Mantenimiento. Control de resultados (calidad, tiempos y costos), Control de comportamiento de materiales, equipos y partes componentes,

Técnicas para realizar tasaciones, peritajes y arbitrajes. Técnicas de asesoramiento. Estudio del mercado. Sistema de gestión de empresa. Negociación, promoción, administración. Técnicas de asesoramiento. Currículo vitae, tarjetas, carteles de obra, placas etc.

Leyes, normas, códigos, reglamentos, ordenanzas en general. Normas ambientales. Manuales de Aseguramiento de la Calidad. Normas IRAM de dibujo, Normas de las empresas de servicios públicos, Normas de la organización, de seguridad e higiene del trabajo

Legislación laboral, Convenios colectivos de trabajo, Legislación mercantil y aduanera. Normas: Código civil, legislación del consorcio. Responsabilidades civiles y penales del proyectista, director y constructor de obras.

En los ámbitos de desempeños mencionados se esperan los siguientes resultados: Elaboración de programa de necesidades de clientes; anteproyectos de soluciones espaciales edilicias, constructivas y técnicas; elaboración de documentación gráfica y escrita para la aprobación ante los organismos públicos. Aprovisionamiento, Construcción, Habilitación. Trabajos terminados (edificios o sus partes), de acuerdo a contratos, a las reglas de arte, las normas de calidad, de seguridad e higiene, los códigos y reglamentos de la edificación, tiempos y costos. Abastecimiento, en cuanto a calidad, plazo de entrega, recepción de los insumos y servicios. Mantenimiento, en buen estado y funcionamiento de lo edificado mediante acciones predictivas, preventivas y reactivas. Certificados de obra realizada, Representaciones técnicas. Tasaciones. Peritajes. Negociación. Facturación. Prestar servicios de evaluación técnica a terceros.

Estableciendo las siguientes relaciones jerárquicas: Comitente, responsable de un equipo de trabajo, responsable del área administrativo contable, responsable del área técnica, responsable del área de compras, responsable del área producción. Clientes.

Estableciendo las siguientes relaciones funcionales: Integrantes de un equipo de trabajo, comitentes, empleados de entes de provisión de servicios, contralor y aprobación de los proyectos, responsables y empleados de otros sectores de la organización, empresas proveedoras y subcontratistas, entidades laborales y fiscales, auditores externos, de inmobiliarias, de juzgados, de escribanías, de colegios profesionales, de entidades públicas, empleados.

Desarrollando los siguientes productos y servicios: Registro de las necesidades del comitente. Programa de necesidades. Plan general del proyecto. Relevamiento del emplazamiento y su entorno. Croquis, planos y memorias. Plan de trabajo y de inversiones estimativas. Relevamientos topográficos, trabajo de campo y gabinete: planialtimetrías, Tramitaciones en Catastro y Geodesia.

Planos municipales, constructivos generales, plantas, fachadas, cortes, planos de replanteo y detalles. Pliego de especificaciones técnicas. Planillas de locales, elementos constructivos, artefactos, herrajes y accesorios; Cómputos, Presupuestos. Replanteo de obra edilicia. Obrador. Bases de datos de proveedores, catálogos técnicos. Registro de la disponibilidad de materiales, herramientas y equipos de construcción. Certificados y documentos de movimiento de materiales, órdenes de compra, partes diarios. Cronograma de obra actualizado: Diagramas de producción-tiempo o de tareas-tiempo. Informe con el valor de un inmueble. Informe sobre los aspectos técnicos de un objeto constructivo. Acta de conciliación técnica aceptada por las partes en litigio. Asistencia técnica a terceros. Presupuestos. Facturas. Informes técnicos.

#### 2.4. *Habilitaciones profesionales*

Las habilitaciones profesionales surgen como aquel conjunto complejo de funciones profesionales que reflejan actividades que pudieren poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes.

De acuerdo con el desarrollo del perfil técnico y de las funciones y capacidades profesionales desarrolladas en la base curricular correspondiente, para el Maestro Mayor de Obras se han establecido las siguientes habilitaciones:

1. Realizar el proyecto, dirección y/o construcción de edificios de hasta planta baja, un subsuelo, cuatro pisos y dependencias en la azotea.

Se excluyen los proyectos de estructuras hiperestáticas de grado superior.

También se excluyen los proyectos de estructuras antisísmicas en donde expresamente los gobiernos de provincias o municipios indiquen la necesidad de estructuras especialmente preparadas para soportar movimientos sísmicos, en cuyo caso el Ministerio de Educación de la

Nación a través de los organismos competentes, diseñará un módulo complementario con los contenidos necesarios que permitan el otorgamiento de la habilitación correspondiente.

2. Realizar la ejecución de construcciones edilicias y conducir grupos de trabajo a cargo.
3. Realizar tareas de peritajes y arbitrajes de las instalaciones técnicas y construcciones edilicias para las que se haya habilitado.
4. Realizar tasaciones de construcciones edilicias.
5. Realizar el proyecto, dirección y/o ejecución de cualquier tipo de instalaciones de gas domiciliarias, comerciales y las industriales de hasta 9,81bar (10kg/cm<sup>2</sup>) de presión, ya sea para gas distribuido por redes o envasado.
6. Realizar la ejecución de instalaciones de redes de gas.
7. Realizar el proyecto, dirección y/o ejecución de cualquier tipo de instalaciones de obras sanitarias, domiciliarias, comerciales o industriales.  
Queda excluido, de esta habilitación, el tratamiento químico del efluente industrial o especial de que se trate.
8. Realizar la ejecución de instalaciones de redes de distribución de agua y cloacales.
9. Realizar el proyecto, dirección y/o ejecución de instalaciones eléctricas mono y trifásicas hasta 50 KVA y 250V de tensión contra tierra o 400V entre fase para construcciones edilicias.
10. Realizar el proyecto, dirección y/o construcción de instalaciones electromecánicas cuya potencia mecánica no supere los 11 KW (15 Hp).

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

#### 3.2. Formación científico-tecnológica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación científico-tecnológica de la trayectoria formativa de este técnico son:

*Provenientes del campo de la matemática:* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Probabilidad y estadística. Cuerpos geométricos, cuerpos poliédricos, proyecciones.

*Provenientes del campo de la física:* Fuerzas y movimientos. Noción de energía cinética y potencial. Transformación de energía cinética en potencial y viceversa. Conservación de la energía. Leyes de

Newton. Energía: energía mecánica. Conservación y no conservación. Potencia y trabajo mecánico. Energía térmica. Primer principio de la Termodinámica. Nociones sobre irreversibilidad y espontaneidad. Energía eléctrica. Producción, transporte y transformación de la energía eléctrica. Fenómenos ondulatorios: Oscilaciones y ondas. La luz. Óptica. El sonido. Fenómenos térmicos. Electricidad y magnetismo. Propiedades físicas de los materiales en uso en la construcción. Peso específico. Fluidos. Fuentes de energía. Fuentes de calor, control de la temperatura, confort. Conductibilidad térmica. Cálculo de gradiente térmico y coeficientes de transmitancia térmica. Gas. Iluminación: Artefactos, lámparas, flujo lumínico, distribución uniforme de la iluminación, cantidad de lux sobre nivel de trabajo. Acústica: Propagación y distribución del sonido, aislación, absorción, reflexión, tiempo de reverberación, ondas sonoras, espectro de intensidad según decibeles. Estática gráfica y analítica; Resistencia de materiales: Mecánica. Estática analítica y gráfica: Fuerzas. Equilibrio. Momentos. Fuerzas que actúan sobre las estructuras. Peso propio. Acción del viento. Peso de la nieve. Sobrecarga accidental. Reglamentos. Resistencia de materiales: Solicitación axial: Tracción simple, compresión simple, corte simple, flexión simple, flexión plana, flexión compuesta, deformaciones, pandeo, torsión, elástica de deformación, flecha. Baricentros. Centro de gravedad. Momento estático respecto a un eje. Momento de inercia. Radio de giro. Momentos resistentes. Ejes principales de inercia. Secciones simples y compuestas. Reglamentos.

*Provenientes de la Química:* La materia su estructura y sus cambios. Variación periódica de las propiedades. Uniones covalentes y forma molecular. Modelos de materiales. Transformaciones y reacciones químicas.

*Provenientes del campo de la tecnología:* Tecnologías de la información y de la comunicación aplicables a la representación de los procesos constructivos. Estructura y comportamiento de los materiales de la construcción. Transformaciones de los materiales en la construcción. La innovación en las técnicas materiales y procesos aplicados a la fabricación de componentes para la industria de la construcción. La normalización y la coordinación modular. Dispositivos de control. Válvulas. Neumática e hidráulica. Electrónica de potencia. Software de control de ascensores e instalaciones en edificios inteligentes. Simulación de procesos para edificios inteligentes. Las organizaciones, los sistemas administrativos, la gestión comercial y el control de proyecto en la industria de la construcción.

*Provenientes de la Economía y marco jurídico.* Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Cálculo de costos. Relaciones jurídicas, leyes laborales y leyes de protección ambiental. Interpretación de derechos y obligaciones, evaluación de figuras jurídicas y evaluación de situaciones en relación con la normativa ambiental. Conocimiento de las normas regulatorias que establecen derechos y obligaciones entre las organizaciones y las personas. Vinculación de las normas jurídicas con diversos tipos de contratos relacionados con la producción, la comercialización y el trabajo. Normativa relacionada con la protección ambiental y la salud de los trabajadores. Interpretación de los derechos y las obligaciones que surjan de distintas situaciones contractuales.

*Provenientes de proceso productivo:* Productos. Procesos. Diseño de productos de construcciones. Reconocimiento y aplicación de criterios ergonómicos y del diseño industrial en el análisis o diseño de productos, procesos y servicios relacionados con la construcción. Buscar y seleccionar información en los procesos de toma de decisión de áreas del conocimiento relacionadas con la construcción en manuales, catálogos, textos, redes, internet. Búsqueda de temática regional. Representar y comunicar información técnica en distintos soportes, informes, dibujo técnico, dibujo con herramientas informáticas (CAD), Lay out, modelos tridimensionales (maquetas).

*Provenientes de producción de servicios:* Servicios vinculados con la vida comunitaria. Servicios relacionados con actividades productivas y comerciales. Mejoras en servicios públicos.

### 3.3. Formación técnica específica

Las áreas disciplinares relacionadas con la formación Técnica Específica son: Proyecto y documentación, Legales, Diseño gráfico convencional y asistido, Estructura, Instalaciones técnicas, Trabajos Topográficos, Materiales y técnicas constructivas, Dirección de obra, Gestión de obra, Administración de obra, Asesoramiento técnico, Administrativo Contable. Del conjunto de contenidos de estas áreas, es de particular interés el tratamiento de los siguientes:

## Aspectos formativos

### Aspecto formativo de la Concepción de la idea proyecto solución y toma de partido

La concepción de la idea proyecto solución y toma de partido comprende la interpretación de las necesidades funcionales, económicas y estéticas del comitente, la elaboración del programa de necesidades y la toma de partido para la realización del plan general del proyecto e implican la adopción de estrategias de enseñanza y aprendizaje que den cuenta de los procesos de interpretación y selección de datos aportados por el comitente, las normas, los reglamentos y las características del entorno, la pertinencia entre lo requerido y lo interpretado y la identificación de los problemas a resolver.

*Proyecto y documentación:* Métodos para la detección de las necesidades funcionales y estéticas del cliente. Técnicas para la elaboración del programa de necesidades. Detección y selección de Partidos Funcionales. Aplicación de las leyes, códigos, reglamentos y normas.

*Legales:* Contratos. Restricciones al dominio. Propiedad horizontal, ley 13.512 Seguros. Sociedades civiles y comerciales. Medianeras. Responsabilidad civil y penal del Proyectista, del Director de Obra, del Constructor y de la Patronal. Locación de obra y de servicio. Concepto de Ley, Decreto, Ordenanza., Normas, Reglamentos y Códigos. Profesiones Reguladas por el Estado. (Cuyo ejercicio pudiere poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes, es decir, profesiones consideradas de interés público). Habilitaciones (incumbencias) Consejos Profesionales y Colegios Profesionales

### Aspecto formativo de la Planificación estratégica del proyecto

La planificación estratégica del proyecto comprende la ejecución del anteproyecto en respuesta al programa de necesidades del comitente e implica la adopción de estrategias de enseñanza y aprendizaje que den cuenta del desarrollando de posibles soluciones espaciales integrando en un anteproyecto las ideas del comitente, considerando las condiciones físicas, económicas, funcionales, sociales, históricas, culturales, estéticas y de impacto ambiental, los criterios de calidad técnica, aplicando normas, reglamentos, códigos, previendo materiales, técnicas y tecnologías, utilizando técnicas de predimensionamiento, acordando tiempos de ejecución y financiación integrando las fases y funciones del proceso constructivo.

*Diseño gráfico convencional y asistido:* Geometría Descriptiva. Croquizado con temática diversificada (en 2 y 3 dimensiones). Proporciones y escalas. Ilusiones ópticas. Líneas, trazos, tipos, intensidad, etc. Conocimiento y uso de los instrumentos de Dibujo Técnico. Reconocimiento de planos de posición, primer plano, fondo y figura. Composición del dibujo. Cuerpos Geométricos. Cuerpos poliédricos. Proyecciones. Método de Monge. Dibujo de Despiece o de Conjunto. Proyecciones de Poliedros. Secciones Planas cortes. Intersección de Poliedros. Perspectiva Cónica, uno y dos puntos de fugas. Simbología. Especificaciones. Superficies cilíndricas. Superficies cónicas. Superficies de revolución. Superficies esféricas. Toro. Superficies helicoidales. Maquetas convencionales y electrónicas. Representación asistida: Manejo de sistemas CAD. Dibujo asistido en 2 y 3 dimensiones.

*Proyecto y documentación:* Técnicas para la elaboración del anteproyecto. Identificación del terreno. Nomenclatura catastral. Ubicación. Dimensiones y linderos. Códigos Urbanos y de Edificación, Planes Estratégicos. Zonificación, disponibilidad de servicios. Interpretación y comprensión del espíritu de las reglamentaciones aplicables. Condicionantes físico ambiental, factores geográficos, climáticos, telúricos, de soleamiento, factores humanos familia, comunidad. Análisis funcional de ambiente. Teoría de la Arquitectura, conceptos generales.

Anteproyecto de arquitectura, aspectos funcionales, sociales, culturales, estéticos, físicos ambientales, estructurales, legales y económicos.

Normas de representación de dibujo técnico. Escalas. Simbologías, grafismos, colores reglamentarios, espesores de líneas, textos, acotaciones.

*Estructura:* Introducción al diseño estructural. La estructura y la arquitectura, evolución histórica. La forma. Clasificación de las estructuras. Descripción de los métodos de cálculo. Formas prácticas y sencillas para predimensionar estructuras. Predimensionamiento de elementos constructivos y estructurales.

*Instalaciones técnicas:* Diseño y predimensionamiento del anteproyecto de las instalaciones. Selección de materiales propios de las instalaciones correspondientes a: energía (electricidad y

gas) comunicaciones (baja tensión) agua (caliente, fría y contra incendios), desagües (cloacales y pluviales) confort (calefacción, refrigeración, ventilación forzada y aire acondicionado) transporte (escaleras mecánicas, ascensores, montacargas, materiales, andamios y equipos para la ayuda de gremios).

*Legales:* Contratos. Restricciones al dominio. Propiedad horizontal, ley 13.512 Seguros. Paredes divisorias y medianeras. Responsabilidad civil y penal del Proyectista y Director de Obra. Responsabilidad civil y penal del Constructor. Responsabilidad civil y penal de la Patronal. Locación de obra. Concepto de Ley, Decreto, Ordenanza., Normas, Reglamentos y Códigos. Profesiones Reguladas por el Estado. (Cuyo ejercicio pudiere poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes, es decir, profesiones consideradas de interés público). Habilitaciones (incumbencias) Consejos Profesionales y Colegios Profesionales

### **Aspecto formativo del diseño y resolución constructiva de la propuesta**

El Diseño y resolución constructiva de la propuesta comprende la ejecución y gestión del proyecto de soluciones espaciales y constructivas, el dimensionamiento de las estructuras e instalaciones involucradas, la ejecución del legajo técnico y legal a partir del anteproyecto e implica la adopción de estrategias de enseñanza y aprendizaje que den cuenta de la aplicación de técnicas de proyecto integrando normas, reglamentos, códigos, materiales, técnicas y tecnologías, para diseñar, dimensionar y planificar obras edilicias y generar conciencia sobre la responsabilidad que supone un ejercicio profesional con total autonomía y la evaluación del riesgo e impacto de las decisiones que toma, como así también la comprensión global y holística del proceso constructivo

*Proyecto y documentación:* Proceso de ajuste del anteproyecto. Técnicas para la ejecución del proyecto. Definición de los criterios de calidad técnica y estética. Planificación y gestión de la ejecución de la documentación de obra Legajo técnico, planos, generales, de detalles y de replanteo, de estructuras, de carpinterías, de equipamientos, de instalaciones, planillas, perspectivas, pliegos de especificaciones legales y técnicas, memorias descriptivas e informes técnicos, cómputos y presupuestos, plan de trabajo e inversiones. Maquetas electrónicas y convencionales. Métodos para la definición de materiales y elementos constructivos a utilizar. Cálculo de tiempos de trabajo de las actividades relacionadas.

Previsión para el aprovisionamiento de insumos y recursos humanos, abastecimiento de materiales, herramientas y equipos

*Estructura:* Estática gráfica y analítica. Mecánica. Fuerzas. Equilibrio. Varignon, Cullman, Ritter. Momentos. Fuerzas que actúan sobre las estructuras. Peso propio. Acción del viento. Peso de la nieve. Sobrecarga accidental o carga útil: generalidades y aspectos reglamentarios.

Resistencia de materiales. Solicitación axil. Tracción simple, compresión simple, corte simple, flexión simple, flexión plana, flexión compuesta, deformaciones, pandeo, torsión, elástica de deformación, flecha. Baricentros. Centro de gravedad. Baricentro. Momento estático respecto a un eje. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Radio de giro. Momentos resistentes. Ejes principales de inercia. Análisis de las secciones utilizadas en construcciones: simples y compuestas

Estructuras de madera. Maderas aptas para las estructuras. Clasificación. Pesos específicos. Tipologías y tecnologías. Reglamentos. Uniones. Tensiones admisibles. Tracción. Corte. Compresión. Flexión. Parantes. Fundaciones y anclajes.

Estructuras metálicas. Los metales aptos para las estructuras. Los aceros. Clasificación. Tecnologías. Reglamentos. Tensiones admisibles. Uniones. Tracción. Corte. Compresión. Flexión. Entrepisos. Fundaciones. Armaduras.

Estructuras de hormigón armado. Tipologías y tecnologías. Reglamentos. Tecnología del hormigón. Comportamiento estructural del hierro y el hormigón. Fundaciones, bases, bases combinadas, zapatas, plateas. Elementos sometidos a la flexión, losas, vigas. Elementos sometidos a la flexión compuesta, pórticos. Elementos sometidos a la compresión dominante, columnas. Pandeo. Elementos sometidos a la tracción axil, tensores. Entrepisos sin vigas. Entrepisos de entramado de vigas. Métodos de cálculo: isostático, hiperestático, plástico, elástico, a la rotura. Escaleras. Depósitos de agua. Muros de contención.

*Trabajos Topográficos:* Técnicas de dibujo topográfico. Interpretación de los datos obtenidos en el trabajo de campo o campaña. Técnicas para la ejecución de documentaciones topográficas, planimetrías, altimetrías y planialtimetrías, curvas de nivel. Planos exigidos para las aprobaciones en catastro y geodesia.

*Materiales y técnicas constructivas:* Técnicas para la definición de las características de los materiales a utilizar en las distintas soluciones constructivas.

Técnicas para la definición, el diseño y resolución constructiva de los componentes referidos a las fundaciones, albañilería, estructuras, cubiertas y azoteas, aberturas y cerramientos, sistemas de iluminación y ventilación, vidriería, cielorrasos, revestimientos de paredes, contrapisos, solados, marmolería, pinturas, amoblamientos, equipamiento en general.

Técnicas para la definición de los procedimientos para la ejecución de las soluciones constructivas de la obra.

*Legales:* Contratos. Restricciones al dominio. Propiedad horizontal, ley 13.512 Seguros. Paredes divisorias y medianeras. Responsabilidad civil y penal del Proyectista y Director de Obra. Responsabilidad civil y penal del Constructor. Responsabilidad civil y penal de la Patronal. Locación de obra. Concepto de Ley, Decreto, Ordenanza, Normas, Reglamentos y Códigos. Sistemas de calidad. Normas IRAM, ISO 9000 y 14000. Normas CIRSOC/IMPRES. Normas de seguridad e higiene Profesionales Reguladas por el Estado. (Cuyo ejercicio pudiere poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes, es decir, profesiones consideradas de interés público). Habilitaciones (incumbencias) Consejos Profesionales y Colegios Profesionales

#### **Aspecto formativo de la Coordinación operativa de los procesos constructivos**

La coordinación operativa de los procesos constructivos comprende el control y la dirección técnica de la obra edilicia, la planificación, gestión y administración de los trabajos de ejecución de obra y de los de mantenimiento e implica la adopción de estrategias de enseñanza y aprendizaje que den cuenta de la metodología para la transferencia de la documentación técnica a la obra a partir de la dirección, el control, la gestión y administración del proceso constructivo, estableciendo los mecanismos y las herramientas para obtener un producto de calidad dentro de los tiempos, de los recursos previstos y seguridad e higiene; la identificación y resolución de problemas imprevistos; la aplicación de metodología en cuanto al establecimiento de relaciones sociales con los que se involucran en el proceso de trabajo; el diagnóstico de patologías en construcciones existentes para la selección y aplicación de técnicas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo,

*Dirección de obra:* Técnicas para dirigir y controlar los procesos y los productos constructivos. Estudio, verificación e interpretación de la documentación de obra. Aprobación de trabajos realizados. Control de la calidad de materiales, insumos y mano de obra. Control y registro del avance de obra. Recepción parcial, provisoria y definitiva de obras. Métodos de verificación y control de la calidad técnica y estética de las obras. Libro de órdenes de servicio. Control de certificaciones.

*Gestión de obra:* Técnicas para gestionar los procesos y los productos constructivos. Secuenciación de los procesos constructivos. Criterios para componer grupos de trabajo. Distribución de las tareas. Elección del equipo, herramientas y útiles, transporte. Planificación de detalle de la totalidad de la obra paso a paso hasta su entrega. Control de los tiempos. Productividad. Planificación de ingreso de materiales, insumos y gremios, sincronización. Programación del obrador. Libro de pedidos de la empresa. Pedidos, recepción y acopio de materiales e insumos. Planificación general de la obra. Inspección y mantenimiento de las obras edilicias Pruebas. Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las partes constitutivas de las obras edilicias. Técnicas para determinar las posibilidades de solución de los problemas detectados.

*Administración de obra:* Técnicas para administrar los procesos y los productos constructivos. Programación de inversiones y certificaciones de obra. Recepción de trabajos ejecutados por subcontratistas. Control de costos y certificaciones.

*Legales:* Verificación del cumplimiento de leyes, reglamentos, códigos y normas. Responsabilidad civil y penal del Director de Obra. Responsabilidad civil y penal del Constructor. Responsabilidad civil y penal de la Patronal. Derecho del trabajo. Seguridad e higiene de las obras. Códigos y Reglamentos relacionados con suelos; fundaciones; albañilería; estructuras de hormigón armado,



metálicas y de madera; cubiertas inclinadas y azoteas planas; aberturas y cerramientos; medios de iluminación y de ventilación; instalaciones de gas, sanitarias y eléctricas; vidrios, cristales y espejos; cielorrasos; aislaciones térmicas, acústicas e hidrófugas; revestimientos de paredes; contrapisos; solados; maderas; marmolería; pinturas; limpieza final de obra.

Profesiones Reguladas por el Estado. (Cuyo ejercicio pudiere poner en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos o los bienes de los habitantes, es decir, profesiones consideradas de interés público). Habilitaciones (incumbencias) Consejos Profesionales y Colegios Profesionales. Contratos.

*Trabajos Topográficos:* Técnicas de relevamiento de datos en el campo o campaña. Uso de instrumentos de medición y nivelación. Relevamientos. Técnicas de replanteo en obra.

#### **Aspectos formativos de la Evaluación global de la idea proyecto.**

La evaluación global de la idea proyecto comprende el asesoramiento técnico a terceros y la evaluación técnica (peritajes, arbitrajes y tasaciones) de los procesos y de los productos relacionados con las obras edilicias propias o de terceros e implica la adopción de estrategias de enseñanza y aprendizaje que den cuenta de la aplicación de técnicas de asesoramiento, del análisis y la interpretación de las variables intervinientes en la evaluación, la detección de la complejidad del problema a resolver y la elaboración del informe técnico correspondiente.

*Asesoramiento técnico:* Técnicas para desempeñarse como representante técnico de empresas y/o estudios profesionales. Técnicas para realizar peritajes, tasaciones y arbitrajes. Métodos para asesorar técnicamente a terceros. Técnicas de mediación y negociación. Técnicas y tecnologías para la identificación de patologías propias de las construcciones edilicias e instalaciones. Técnicas para determinar las posibilidades de solución de los problemas detectados.

*Legales:* Interpretación de derechos y obligaciones relacionadas con el peritaje, el arbitraje y las tasaciones. Comprensión del marco legal involucrado. Derecho Civil, Penal y Comercial. Restricciones al dominio. Propiedad horizontal, ley 13.512 Seguros. Sociedades. Registro público de comercio. Medianería. Derecho del trabajo. Responsabilidad civil y penal del Proyectista, el Director de Obra, del Constructor y del Comitente.

#### **Aspecto formativo de la Construcción de una idea de comercialización**

La construcción de una idea de comercialización comprende la comercialización de sus propios servicios relacionados con las obras edilicias y para terceros e implica la adopción de estrategias de enseñanza y aprendizaje que den cuenta de la metodología para relacionarse comercialmente aplicando técnicas de venta, negociación y promoción en relación a procesos productivos y productos de las construcciones edilicias, posibiliten la obtención de trabajos, la consolidación de una cartera de clientes o red de proveedores.

*Administrativo Contable:* Métodos para evaluar la rentabilidad económica. Flujo de fondos. Técnicas de control de gastos. Incidencia de los gastos fijos. Cálculo de ingresos y egresos. Capital de trabajo. Apertura de cuenta corriente. Facturación. Amortización de maquinarias.

Créditos y financiamientos Formas y plazos de pago. Liquidación de sueldos y jornales. Obligaciones impositivas y previsionales. Métodos para la compra y/o venta de materiales. Técnicas de gestión de micro emprendimientos. Técnicas de atención al cliente.

*Legales:* Interpretación de derechos y obligaciones relacionadas la comercialización de materiales y productos de obras edilicias. Ley de Patentes. Ley de Propiedad Intelectual.

#### **3.4. Práctica profesionalizante**

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa.

Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a

cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>2</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----o-----

---

<sup>2</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

**Res. CFE Nro. 15/07**

**Anexo I**

**Marco de referencia  
para procesos de homologación  
de títulos de nivel secundario**

---

**Sector Producción Agropecuaria**

## **Índice**

### **Marco de referencia - Producción agropecuaria**

#### **1. Identificación del título**

- 1.1. Sector de actividad socio productiva*
- 1.2. Denominación del perfil profesional*
- 1.3. Familia Profesional del Perfil Profesional*
- 1.4. Denominación del título de referencia*
- 1.5. Nivel y ámbito de la Trayectoria formativa*

#### **2. Referencial al Perfil Profesional**

- 2.1. Alcance del Perfil Profesional*
- 2.2. Funciones que ejerce el profesional*
- 2.3. Área ocupacional*
- 2.4. Habilitaciones profesionales*

#### **3. En relación con la Trayectoria formativa**

- 3.1. Formación general*
- 3.2. Formación científico-tecnológica*
- 3.3. Formación técnica específica*
- 3.4. Prácticas profesionalizantes*
- 3.5. Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Producción Agropecuaria

### 1. Identificación del título

- 1.1. Sector de la actividad socio productiva: Agropecuaria.
- 1.2. Denominación del perfil profesional: Producción Agropecuaria.
- 1.3. Familia profesional: Producción Agropecuaria.
- 1.4. Denominación del Título de referencia: Técnico en Producción Agropecuaria.
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>1</sup>

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Producción Agropecuaria está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social para:

*“Organizar y gestionar una explotación familiar o empresarial pequeña o mediana en función de sus objetivos y recursos disponibles”.*

*“Realizar las operaciones o labores de las distintas fases de los procesos de producción vegetal y de producción animal con criterios de rentabilidad y sostenibilidad”.*

*“Efectuar las operaciones de industrialización en pequeña escala de productos alimenticios de origen animal o vegetal”.*

*“Realizar el mantenimiento primario, la preparación y la operación de las instalaciones, maquinas, equipos y herramientas de la explotación agropecuaria”.*

Cada uno de estos alcances implica un desempeño profesional del técnico que tenga en cuenta el cuidado del medio ambiente y el uso y preservación de los recursos naturales bajo un concepto de sustentabilidad, así como criterios de calidad, productividad y seguridad en la producción agropecuaria. Asimismo, implica reconocer el tipo de actividades que un técnico puede realizar de manera autónoma y aquellas en las cuales requiere el asesoramiento o la definición de estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes.<sup>2</sup>

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional.

Los requerimientos de profesionales de nivel técnico en el sector agropecuario tienen, dada la gran diversidad de situaciones agroproductivas que se dan en nuestro país, múltiples variaciones y diferentes formas de concretarse en cada contexto regional. Es por ello que el perfil profesional del Técnico en Producción Agropecuaria no puede ser totalmente unívoco ni homogéneo y debe, necesariamente, tener un sello regional, es decir, reflejarse en él las características propias del contexto en que se desempeñará. Así, el modo de concretarse del perfil profesional estará asociado a las producciones viables en cada región.

Sin perjuicio de lo anterior, y a fin de asegurar que el técnico está capacitado para desempeñar su profesionalidad en distintos situaciones y contextos agroproductivos, el perfil debe establecer las funciones que son el núcleo común a todo Técnico en Producción Agropecuaria.

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

#### **Organizar y gestionar una explotación agropecuaria familiar o empresarial pequeña o mediana.**

*Formular el proyecto productivo de la explotación en función de sus objetivos y recursos disponibles.*

---

<sup>1</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 189/02

<sup>2</sup> Estos alcances fueron consensuados y aprobados a nivel del Mercosur

Las actividades profesionales de esta subfunción se realizan evaluando y decidiendo sobre las tecnologías más apropiadas a utilizar, en función de criterios económico productivos, ecológicos y socioculturales, determinando la necesidad de recurrir al asesoramiento específico para aquellas situaciones que excedan a su profesionalidad.

*Determinar las necesidades de obras de infraestructura e instalaciones, maquinarias, implementos agrícolas, equipos y herramientas para la explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se establecen los requerimientos y posibilidades de obras de infraestructura e instalaciones, máquinas, equipos y herramientas considerando el perfil productivo de la explotación y previendo la asistencia técnica y/o profesional especializada para los requerimientos de mayor complejidad.

*Gestionar la adquisición y almacenamiento de insumos y bienes de capital de la explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se adquieren insumos y bienes de capital determinando los momentos y condiciones económicas financieras y de mercado, garantizando su adecuado almacenamiento.

*Controlar y registrar los procesos estrictamente productivos y de servicios de la explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se garantiza el normal desarrollo de los procesos productivos y de servicios, adoptando las medidas que correspondan frente a desvíos o imprevistos, generando la información necesaria para la evaluación de resultados del ciclo productivo.

*Aplicar la legislación en materia contable, fiscal, laboral y agraria.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se observan los aspectos contables, fiscales, laborales y contractuales, teniendo en cuenta las indicaciones de los profesionales competentes para el cumplimiento de la legislación vigente.

*Controlar y aplicar las normas de seguridad e higiene en el trabajo y de protección del medio ambiente.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se asegura la aplicación y cumplimiento de las normas de seguridad e higiene del trabajo y de protección del medio ambiente teniendo en cuenta, los manuales de procedimientos, marbetes, recomendaciones de los fabricantes y/o proveedores de insumos y bienes de capital y organismos públicos y/o privados.

*Gestionar la comercialización de los productos de la explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se evalúan las oportunidades de mercados, elaborando las estrategias de comercialización y negociando los intereses con otros agentes.

*Gestionar los recursos humanos de la explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se toma en cuenta el plan de actividades de la explotación, para la organización, identificación y distribución de las tareas del personal, evaluando su desempeño y necesidades de capacitación.

*Evaluar los resultados de la explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se determina la conveniencia de ratificar o rectificar la orientación de los proyectos productivos, considerando los resultados físicos, económicos y sociales de la explotación.

### **Mantener en uso, preparar y operar la maquinaria, equipos e instalaciones de la explotación agropecuaria.**

*Realizar el mantenimiento primario del parque automotor, máquinas, implementos agrícolas, equipos y herramientas de la explotación agropecuaria y sus reparaciones más sencillas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se garantiza que las maquinarias, equipos, implementos agrícolas y herramientas de la explotación se encuentran en estado de funcionamiento óptimo, efectuando su mantenimiento y reparaciones sencillas.

*Operar eficientemente los tractores, implementos agrícolas, máquinas autopropulsadas, equipos y herramientas de la explotación agropecuaria controlando su funcionamiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se efectúa la operación de vehículos y máquinas autopropulsadas y la regulación de equipos e implementos agrícolas antes y durante la ejecución de las labores, atendiendo a la naturaleza de las mismas y las condiciones agroecológicas, cumpliendo las normas de seguridad.

*Construir instalaciones sencillas y realizar obras de infraestructura menores de la explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se asegura el buen funcionamiento de la explotación, diseñando, construyendo y/o supervisando obras de infraestructuras menores e instalaciones sencillas, cumpliendo con las normas de seguridad.

*Realizar el mantenimiento primario de las instalaciones y obras de infraestructura de la explotación y sus reparaciones más sencillas.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se garantiza las buenas condiciones de uso de las instalaciones y obras de infraestructura, realizando su mantenimiento primario y reparaciones sencillas y cumpliendo con las normas de seguridad.

### **Realizar las operaciones y labores de producción vegetal.**

*Manejar y conservar los recursos suelo y agua.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se garantiza el desarrollo de prácticas y técnicas que permitan usar y preservar ambos recursos bajo un concepto de sustentabilidad en función de la producción agropecuaria.

*Preparar el suelo previo a la siembra o implantación de especies vegetales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se consideran las características de las especies y variedades, las condiciones agroecológicas, las técnicas e implementos a utilizar, para la preparación del suelo.

*Realizar la siembra o implantación de especies vegetales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se tienen en cuenta la humedad y temperatura del suelo, cama de siembra, densidad de siembra o implantación y las técnicas e implementos a utilizar para las distintas especies, considerando las recomendaciones del profesional competente y las normas de seguridad para la aplicación de productos agroquímicos.

*Preparar y manejar almácigos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan todas las operaciones para la preparación y manejo de almácigos, considerando las necesidades de las diferentes especies, teniendo en cuenta las recomendaciones del profesional competente y las normas de seguridad para la aplicación de productos agroquímicos.

*Preparar y manejar viveros.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las labores que permitan una adecuada multiplicación y desarrollo de las especies, teniendo en cuenta las recomendaciones del profesional competente y las normas de seguridad para la aplicación de productos agroquímicos.

*Realizar y controlar las labores de cuidado y protección de los cultivos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se aseguran las condiciones de sanidad e integridad de los cultivos, considerando las recomendaciones del profesional competente y las normas de seguridad para la aplicación de productos agroquímicos.

*Realizar y controlar las operaciones de cosecha, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de los productos.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se planifican, realizan y controlan las operaciones de cosecha, su almacenamiento y transporte, tomando en cuenta especie y variedad y las exigencias y estándares del mercado de destino.

### **Realizar las operaciones de producción animal**

*Aplicar las diferentes técnicas de manejo de las distintas categorías de animales de acuerdo a las características raciales, fase productiva de cada grupo de animales y tipo de explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se tiene en cuenta, el tipo de explotación, la especie animal a producir, las características raciales, las categorías, la fase productiva y las recomendaciones del/los profesionales competentes, para aplicar las diferentes técnicas de manejo general y reproductivo.

*Mantener el buen estado de salud de los animales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se cumplen las indicaciones elaboradas por el profesional veterinario en el plan sanitario, efectuando los manejos preventivos, detectando alteraciones en los animales, aplicando técnicas de extracción de muestras de animales vivos y medio ambiente circundante y cumpliendo con las normas de seguridad e higiene personales y medioambientales.

*Producir y suministrar alimentos –voluminosos y concentrados-, según la fase productiva de los animales y el tipo de explotación.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se cumple con el plan de alimentación elaborado por el profesional nutricionista, previendo necesidades, calculando, produciendo y suministrando alimentos voluminosos y concentrados, efectuando el seguimiento de la evolución de las diferentes categorías de animales, considerando el tipo de explotación y las normas de seguridad e higiene personales y medioambientales.

*Realizar las tareas necesarias para el transporte y comercialización de los animales.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se tienen en cuenta los requerimientos del mercado, el estado de los animales, las normas legales vigentes y las buenas prácticas de manejo para efectuar su comercialización y transporte y/o de sus productos derivados.

#### **Realizar las operaciones de industrialización en pequeña escala.**

*Recibir e Identificar la materia prima apta para su procesamiento.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan las operaciones teniendo en cuenta aspecto, estado y pruebas simples de laboratorio, asegurando de esta manera las condiciones higiénico-sanitarias de la materia prima.

*Operar el equipamiento necesario para la industrialización.*

En las actividades profesionales de esta subfunción, se apresta y opera el equipamiento, garantizando las normas de seguridad en uso de las máquinas y equipos y asegurando las condiciones higiénico-sanitarias.

*Realizar y controlar las operaciones de industrialización en pequeña escala de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan y controlan las operaciones de industrialización en pequeña escala de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal observando los métodos y técnicas de procedimiento específico para cada elaboración, cumpliendo con las disposiciones legales establecidas.

*Realizar y controlar las operaciones de envasado y preservación de los productos elaborados.*

En las actividades profesionales de esta subfunción se realizan y controlan las operaciones de envasado, preservación y almacenaje de los productos elaborados, considerando el uso de conservantes legalmente permitidos, respetando las proporciones y dosis indicadas para cada caso, evitando alterar sus características organolépticas, y cumpliendo con las disposiciones legales vigentes y observando las normas de higiene y preservación del medio ambiente.

*Controlar la calidad de cada etapa del proceso y de los productos elaborados.*

En las actividades profesionales de esta subfunción, se reconocen las posibles alteraciones o contaminaciones mediante la observación de su aspecto, con pruebas simples de laboratorio y remitiendo muestras a laboratorios especializados, a fin de efectuar los chequeos higiénico-sanitarios pertinentes.

*Realizar y controlar las operaciones de empaque y almacenamiento de los productos obtenidos.*



En las actividades profesionales de esta subfunción se tiene en cuenta las condiciones ambientales (naturales o controladas) para su preservación y reconociendo las posibles alteraciones y/o contaminaciones.

### 2.3. Área Ocupacional.

Los dominios profesionales de un Técnico en Producción Agropecuaria se ejercen en distintas áreas ocupacionales que remiten a espacios específicos en los que se reconocen distintos tipos de producción, así como funciones y actividades asociadas a los mismos.

El campo ocupacional de los técnicos en el área agropecuaria está dado por un perfil profesional que responda a un dominio de los saberes técnicos, prácticos y sociales complejos que hacen a la lógica de los procesos productivos que se desarrollan en una explotación, en proyectos concretos de producción vegetal y animal, y los relativos a las actividades conexas de su organización y gestión y tareas referidas a la infraestructura, instalaciones, maquinarias, equipos y herramientas que intervienen en la producción, así como también saberes que permiten agregar valor a la producción primaria, integrando etapas de industrialización en pequeña escala de productos de origen vegetal y animal. El dominio de estos saberes le posibilitan al técnico ejercer su profesionalidad, como productor independiente o en relación de dependencia, en una explotación agropecuaria, realizando actividades de manejo gerencial, de manejo de línea o de trabajo productivo directo, en función del tipo y organización del trabajo de la explotación, así como desempeñarse profesionalmente en otros sectores con que el agropecuario mantiene una necesaria articulación.

El ámbito de desempeño privilegiado del Técnico en Producción Agropecuaria y en el que puede ejercer plenamente su profesionalidad es el de la explotación agropecuaria. En ella, puede desempeñarse ya sea como productor (por cuenta propia o asociado a otros productores) o como personal contratado. Su función o actividades pueden variar o adquirir especificidades de acuerdo al tipo de producción y al grado de división del trabajo que caracterizan a la explotación, ya que éstos podrán ser más o menos complejos según se trate de explotaciones familiares o empresariales, de explotaciones monoproductoras, poco diversificadas o muy diversificadas, de explotaciones de bajos o altos niveles tecnológicos. Según esa complejidad, las funciones señaladas podrán ser ejercidas por una misma o distintas personas.

La demanda de técnicos para desempeñarse en relación de dependencia en explotaciones agropecuarias, suele aparecer más claramente expresada en las grandes o medianas empresas que plantean un alto nivel tecnológico. Sin embargo, dado que la estructura socioeconómica de la producción agropecuaria revela un importantísimo peso de las explotaciones familiares y empresariales pequeñas y medianas, es de destacar la importancia que reviste la demanda que se relaciona con la exigencia de profesionalidad que el actual sistema de producción agropecuaria plantea a los pequeños y medianos productores y que conlleva posibilidades concretas e inmediatas de inserción laboral de este técnico. Es indudable, entonces que la figura del productor agropecuario y sus explotaciones son los protagonistas clave del sector.

Algunos otros ámbitos en donde se puede desempeñar profesionalmente el Técnico en Producción Agropecuaria están relacionados con los sectores con que el agropecuario mantiene una necesaria articulación: sectores agroindustriales y agrocomerciales, ya sea porque éstos demandan productos agropecuarios, ya sea porque ofertan insumos, máquinas y herramientas para la producción primaria, requieren personas que dominen el campo de la producción agropecuaria<sup>3</sup>; agencias gubernamentales y no gubernamentales de desarrollo que ejecutan acciones con productores agropecuarios, realizando actividades vinculadas a la extensión, la promoción social, la asistencia a productores en aspectos técnicos y organizativos de la producción y al apoyo de la investigación agropecuaria; empresas de servicios agropecuarios que ofrecen prestaciones de mecanización agrícola, de fumigación, de desmonte, de zanjeo, etc., o de construcciones e instalaciones rurales; servicios de asesoramiento técnico para la producción que brindan las cooperativas, las asociaciones de productores o las consultoras.

Todos estos ámbitos en los que puede potencialmente desempeñarse un Técnico en Producción Agropecuaria, se relacionan y definen, en última instancia, por los procesos de producción que se dan en la explotación agropecuaria. Las funciones y actividades que pueden desarrollar en ámbitos que

---

<sup>3</sup> Aquí se abre un espacio para los técnicos en Producción Agropecuaria, ya que la empresa agroindustrial o agrocomercial debe disponer de personal capaz de entender la lógica de la producción agropecuaria y el manejo de la explotación, para que pueda realizar tareas tales como el diálogo o asesoramiento al productor, hacer demostraciones o realizar tareas de seguimiento de experimentos de campo o de control de calidad de los productos primarios que entran en la fábrica o al circuito de comercialización.

no sea el de la explotación, exigen como base un conocimiento de lo que pasa en ésta, de allí que se ha privilegiado este perfil profesional para el área agropecuaria.

#### 2.4. Habilitaciones profesionales.

El Técnico en Producción Agropecuaria está habilitado para desarrollar, en diferentes tipos de explotaciones, las actividades que se describen relacionadas con la producción vegetal y animal, la industrialización en pequeña escala, la maquinaria, equipos, implementos, herramientas e instalaciones agropecuarias. En el caso de las actividades que se describen relacionadas con la organización y gestión, estará habilitado para realizarlas en explotaciones familiares o empresariales pequeñas o medianas y para participar bajo supervisión en su desarrollo en explotaciones de mayor escala.

1. Planificar el proyecto productivo de la explotación, analizando sus condiciones de rentabilidad y sustentabilidad.
2. Determinar los requerimientos y posibilidades de obras de infraestructura e instalaciones, máquinas, equipos y herramientas, así como los recursos a utilizar y las actividades a realizar en las distintas etapas productivas.
3. Adquirir y almacenar insumos, bienes de capital de la explotación.
4. Implementar la gestión administrativa, contable y fiscal, comercial y de personal de la explotación, teniendo en cuenta las indicaciones de los profesionales competentes para el cumplimiento de la legislación vigente.
5. Realizar el mantenimiento primario y reparaciones sencillas de las máquinas, implementos agrícolas, equipos y herramientas de la explotación y de las instalaciones y obras de infraestructura.
6. Construir instalaciones y obras de infraestructura menores de la explotación. Quedan excluidas las construcciones edilicias y las instalaciones normadas por entes reguladores de orden nacional.
7. Controlar y registrar los procesos productivos, de trabajo y de servicios de la explotación.
8. Operar tractores, máquinas, implementos, equipos, herramientas e implementos agrícolas respetando la normativa vigente.
9. Manipular y aplicar agroquímicos y zooterápicos de acuerdo a las recomendaciones del profesional competente.
10. Operar distintos sistemas de riego y drenaje e instalar los de menor complejidad.
11. Realizar las labores y operaciones de presiembra, siembra o implantación, cuidado, conducción y protección de los cultivos y/o plantaciones y de cosecha de producciones vegetales.
12. Realizar actividades de multiplicación y desarrollo de las especies vegetales en almácigos y viveros.
13. Aplicar el plan de manejo general y, considerando las recomendaciones del profesional competente, el manejo reproductivo de los animales.
14. Efectuar las prácticas sanitarias en animales e instalaciones prescriptas en el plan sanitario desarrollado por el profesional competente.
15. Producir, elaborar, almacenar y suministrar recursos alimenticios de acuerdo con el plan de alimentación animal elaborado por el profesional competente.
16. Realizar procesos de industrialización en pequeña escala de productos alimenticios de origen animal o vegetal de acuerdo a las normas preestablecidas.
17. Gestionar la comercialización de los productos de la explotación.
18. Seleccionar, acondicionar, almacenar y transportar los productos obtenidos de acuerdo a las normas preestablecidas.
19. Evaluar los resultados físicos, económicos y sociales de la explotación.
20. Realizar actividades de extensión en el marco de programas públicos y privados.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa

En el proceso de homologación serán considerados aquellos planes de estudio encuadrados y reconocidos por la legislación vigente que, independientemente del diseño curricular que asuman, contemplen la presencia de los campos de formación general, de fundamento científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa del técnico y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación de fundamento científico tecnológico, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral del técnico:

#### 3.1. Formación general

El campo de formación general es el que refiere a la preparación necesaria para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel medio, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

#### 3.2. Formación científico-tecnológica

El campo de la formación de fundamento científico-tecnológico identifica los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que otorgan particular sostén al campo profesional en cuestión.

##### *Provenientes de la matemática:*

Álgebra y geometría. Principales formas geométricas y teoremas. Cálculo de áreas y volúmenes. Números naturales, enteros, racionales, irracionales, reales e imaginarios. Principios de trigonometría. Identidades trigonométricas. Ecuaciones trigonométricas. Operaciones con polinomios. Funciones: concepto, principales tipos, operaciones gráficas y analíticas. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Concepto de límite y continuidad, derivada e integral. Conceptos básicos de estadística. Nociones sobre: probabilidad, distribución de probabilidad, correlación y regresión lineal. Representación gráfica de datos.

##### *Provenientes de la física:*

Sistemas de unidades de medida. Trabajo, energía y potencia; leyes y principios. Principios de conservación de la energía, tipos y fuentes de energía. Principios de estática, dinámica, termodinámica, hidrostática e hidrodinámica. Óptica y ondas electromagnéticas. Principios de la energía eléctrica: circuitos, Ley de Ohm, efecto Joule. Fuerza electromotriz.

##### *Provenientes de la química:*

Teoría atómica, modelos y orbitales atómicos. Estructura atómica, Estados de agregación de la materia. Uniones químicas. Tipos de moléculas y principales enlaces. Compuestos ácidos, básicos y sales. Principios de estequiometría y gravimetría. Concepto, propiedades y formas de expresión de las soluciones. Escala de pH su regulación e importancia. Transformaciones del carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno en la biosfera. Incidencia en los recursos, balance de los ciclos. Las principales biomoléculas: proteínas, lípidos, carbohidratos, ácidos nucleicos, vitaminas. Hidrólisis. Los catalizadores de las reacciones. El papel de las enzimas y coenzimas, mecanismos de acción.

##### *Provenientes de la biología:*

La célula como unidad funcional y estructural. Célula procariota y eucariota. Modelos que describen a las células vegetales y animales. La nutrición en el nivel celular. El núcleo celular. Transferencia de energía en los sistemas vivos. Rutas metabólicas. Fotosíntesis y respiración. Multiplicación celular y transmisión de la información genética. Evolución, mecanismos. Especiación. Ecosistemas y agroecosistemas. Las poblaciones biológicas como recurso. Estrategias adaptativas. Interacciones entre poblaciones. Biodiversidad. Dinámica del ecosistema. Ecosistemas argentinos.

La botánica y sus relaciones con las diversas ramas de la Agronomía. Organización externa e interna del cuerpo vegetal. Sistemas de tejidos vegetales de protección y conducción. Estructuras vegetativas y reproductivas. Procesos reproductivos. Niveles morfológicos de organización. Fisiología vegetal. Crecimiento, desarrollo, fotosíntesis, respiración y transpiración. Necesidades en las plantas de agua, luz, temperatura y nutrientes. Los animales. Anatomía y fisiología del aparato digestivo, respiratorio, circulatorio, urinario, reproductivo y nervioso de monogástricos y rumiantes. Regiones corporales de interés comercial en las diferentes especies de producción. Caracteres especiales. Principios de los métodos de mejoramiento vegetal y animal. Selección natural y artificial. Variabilidad de los organismos. Mutaciones. Mejoramiento racial y varietal. Cruzamientos. Vigor híbrido y complementación Heredabilidad. Concepto de F1 y F2. La biotecnología en la producción agropecuaria. Microbiología agrícola Los microorganismos y organismos inferiores relacionados con los procesos productivos agropecuarios. Generalidades sobre ubicación taxonómica (virus, bacterias, hongos) y características. Interacciones favorables y desfavorables, fermentaciones, relaciones bióticas. Microorganismos de suelo. Zoología agrícola: Nociones de Clasificación y nomenclatura de los animales inferiores y superiores benéficos y perjudiciales de interés agrícola. Morfología y fisiología de insectos. Técnicas básicas para su identificación taxonómica. Bioecología de plagas animales y malezas. Fitopatología. Agentes productores de daños a los cultivos. Enfermedades de las plantas, signos y síntomas, agentes causales, vectores. Umbrales de daño. Patología animal. Salud y enfermedad. Clasificación de las enfermedades. Signos clínicos, síntomas, síndrome, diagnóstico, etiología, lesión, patogenia. Propagación de las enfermedades.

*Provenientes de la agroecología:*

El suelo: estructura, textura y composición; clasificación y propiedades. Fertilidad química: materia orgánica, aporte de residuos y mineralización. Dinámica de los nutrientes en los agrosistemas. Fertilidad física: relación suelo-planta. Efectos de la acidez y del halomorfismo. Diagnóstico de la fertilidad del suelo. Fertilizantes, abonos y enmiendas: características y utilización. El agua, como recurso natural, formas de presentación, disponibilidad, calidad utilización racional. Humedad edáfica. Procesos y causas de erosión hídrica y eólica. Desertización y salinización. Elementos de climatología y meteorología. Caracterización climática y agroclimática. Uso de la información climática en los procesos de interés agropecuarios y en el manejo de los sistemas de producción. Principios y métodos más utilizados del manejo conservacionista y sustentable de los recursos naturales. Ambientes y riesgos ambientales. Manejo y uso sustentable de recursos flora, fauna, agua y suelo. Impactos asociados con su aprovechamiento en los sistemas de producción tradicional y orgánica certificada.

*Provenientes de la socioeconomía:*

Macroeconomía y Microeconomía. Procesos y sistemas económicos. Sectores productivos, financieros y monetarios. Ideas y doctrinas económicas. Tipos de procesos productivos. Sectores y actividades productivas. Distinto tipo de organizaciones de acuerdo a sus finalidades. La estructura social en el medio rural: actores, relaciones de interacción y procesos. Rol de los principales agentes: el Estado, las ONGs, las organizaciones de productores y las empresas privadas. Concepto de sistema. Los servicios. La estructura de las formas de producción (de lo artesanal a lo industrial).

*Provenientes de la tecnología:*

Tecnología, sociedad y ambiente: efectos deseados y no deseados de la aplicación de la tecnología en la sociedad y en el ambiente. El impacto de la tecnología sobre los agroecosistemas.

Tecnologías de la información y la comunicación: La información en una estructura organizativa. Tipos de datos e información. El procesamiento y el almacenamiento de la información. Dispositivos y herramientas para la obtención, uso y almacenamiento de información. La comunicación de la información. Uso de herramientas informáticas. Software de aplicación general (base de datos, procesadores de texto y planillas de calculo) y específico a la producción agropecuaria. Formas de interacción en una organización.

Tecnologías de medición y control. Tipos de control. Funciones básicas. Instrumentos y dispositivos de control y medición manual y automática utilizados en los procesos agropecuarios. Tecnologías geoespaciales. Percepción remota. Imágenes satelitales y fotografías aéreas, nociones básicas de su interpretación y aprovechamiento. Uso de GPS con aplicaciones relativas a la producción agropecuaria.

Tecnología de las energías Principales fuentes de energía convencionales y no convencionales. Diferentes generadores de energía. Usos y aplicaciones más frecuentes en el agro.

Tecnología de los materiales. Estructura y comportamiento de los materiales. Materias primas naturales, orgánicas e inorgánicas. Comportamiento y propiedades de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas, químicas y biológicas. Aplicación de materiales tradicionales y modernos. Las técnicas de transformación de la forma de los materiales. Maquinas y herramientas utilizadas para las transformaciones de forma. Integración de componentes, montaje. Transformaciones físicas y químicas de sustancias. Selección de materiales. Selección y dimensionamiento de materiales según su aplicación. Dominio de algunas técnicas de transformación. Diseño de procesos que involucren transformaciones físicas o químicas de materiales. Análisis de productos desde el punto de vista de las transformaciones de los materiales.

Tecnología de los procesos productivos. Noción de proceso. Distintos tipos de procesos que intervienen en la producción agropecuaria. Etapas y principales actividades que componen los procesos productivos. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. El registro de la información sobre las distintas etapas del proceso productivo. Tratamiento y reciclado de efluentes y otros residuos. Impacto ambiental. Calidad. Calidad de producto y de proceso. Necesidad de la normalización. Sistemas de certificación. El rol de la innovación en los procesos productivos. Innovaciones en productos, procesos y organizaciones. Determinantes del cambio tecnológico. Las instituciones y políticas de desarrollo tecnológico.

### 3.3. Formación Técnica Específica.

La formación técnica específica aborda los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación de fundamento científico-tecnológica.

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en Producción Agropecuaria, son las que están relacionadas con las problemáticas de la organización y gestión de la empresa agropecuaria; las normativas vigentes para la explotación y los procesos productivos; las máquinas, equipos implementos y herramientas agropecuarias; las instalaciones y obras de infraestructura agropecuarias; las distintas fases y labores de la producción vegetal; los distintos momentos y operaciones de la producción animal; y la industrialización en pequeña escala de productos de origen vegetal y/o animal.

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a los sistemas agropecuarios**

Este aspecto formativo implica identificar las principales características que permiten distinguir los distintos tipos de organizaciones agropecuarias, así como su relación con el sistema socio productivo, político, cultural, local, regional y nacional en el cual están insertas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados a los sistemas agropecuarios.*

El enfoque sistémico. La explotación agropecuaria como sistema productivo. Los distintos sistemas agroproductivos. Distintos tipos de explotaciones según sus objetivos y formas de organización. Régimen legal de tenencia de la tierra. Formas jurídicas de la empresa agropecuaria. Asociativismo agrario. Cooperativas agropecuarias. Distintas concepciones de desarrollo y sus implicancias. Transformaciones y situación actual del agro y medio rural argentino. Políticas agrarias y programas de desarrollo. El papel de la tecnología en los procesos productivos y en el desarrollo agropecuario. Su impacto socio ambiental. La extensión agropecuaria.

#### **Aspecto formativo referido a la formulación del proyecto productivo de la explotación agropecuaria y de sus procesos productivos.**

Este aspecto implica la formulación y evaluación del proyecto productivo general de la explotación agropecuaria y de los distintos proyectos productivos que la conforman, considerando criterios económicos productivos, agro ecológicos y socioculturales y decidiendo sobre las tecnologías más apropiadas a emplear. Ello requiere, prever y determinar en tiempo y forma las actividades a realizar en las distintas etapas productivas; los recursos de distinto tipo a utilizar y los momentos y condiciones económicas y financieras óptimas para su adquisición.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados a la formulación de proyectos de una explotación agropecuaria.*

Análisis y diagnóstico de la explotación agropecuaria. Técnicas para la obtención de información; tipos y fuentes de datos. Utilización de los datos de registro de la explotación. Planificación de la explotación agropecuaria. Fijación de objetivos, metas y estrategias. Formas de medición del resultado físico y económico. Elaboración de informes. Dimensionamiento de las necesidades de obras de infraestructura, instalaciones, maquinas, implementos, equipos, herramientas e insumos. Formulación de proyectos productivos. Evaluación de los resultados físicos, económicos y sociales de la explotación. Elaboración del plan de rotaciones. Programación de actividades. Distintas herramientas económicas relacionadas con costos, ingresos, márgenes, rentabilidad, amortización, intereses, relación costo-beneficio y el análisis financiero. Análisis del impacto ambiental del proyecto productivo. Análisis de la sustentabilidad ecológica, económica y social del proyecto de la explotación.

#### **Aspecto formativo referido a la organización y gestión de la explotación.**

Este aspecto formativo implica realizar la gestión administrativa, contable, fiscal, comercial y de personal de la explotación teniendo en cuenta las indicaciones profesionales y las normas legales vigentes. Implementar el control de los procesos de producción, mantenimiento, y de trabajo de la explotación adoptando las medidas necesarias para garantizar su normal desarrollo, la aplicación y cumplimiento de las normas de seguridad e higiene del trabajo y de protección del medio ambiente, así como el registro de la información relativa a cada actividad productiva o de servicios.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados a la organización y gestión de una explotación agropecuaria.*

Principios de la administración, comercialización, y contables y financieros, adaptados a distintos tipos y tamaños de explotación y sistemas productivos. Obligaciones fiscales. Herramientas y procedimientos para la realización de las distintas tareas de gestión. Seguimiento de la implementación del proyecto productivo. Medios de registro de la información sobre los procesos productivos, de mantenimiento y de servicios de la explotación. Organización funcional del trabajo de la explotación y responsabilidades. Tipos de insumos y bienes de capital: adquisición, almacenamiento y control de calidad. Aplicaciones informáticas a la organización y gestión de la explotación agropecuaria.

#### **Aspecto formativo referido a la legislación vigente para la realización de las actividades de la explotación agropecuaria.**

Este aspecto formativo implica organizar y controlar la aplicación de las normas de seguridad e higiene de los procesos de producción y del trabajo de la explotación agropecuaria, de manejo y conservación de los recursos suelo y agua y de protección del medio ambiente, adoptando todas las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de la legislación vigente y las indicaciones del profesional competente al respecto.

*Contenidos de la formación técnica específica referidos a la legislación vigente para la realización de las actividades de la explotación agropecuaria.*

Legislación del trabajo agrario. Distinto tipo de contratos. Normas de seguridad e higiene para el trabajo con insumos, máquinas, equipos, implementos, herramientas e instalaciones agropecuarias. Legislación sobre procesos de industrialización básica y saneamiento de efluentes. Legislación referente a las instalaciones de la explotación agropecuaria. Legislación para el uso y aplicación de agroquímicos. Las leyes de protección ambiental. Legislación sobre sanidad animal y vegetal. Legislación sobre el traslado de animales y de productos agrícolas. Legislación sobre suelos y recursos hídricos. Identificación de las distintas normativas o reglamentaciones que intervienen según el ámbito y tipo de actividad a realizar.

#### **Aspecto formativo referido al mantenimiento, preparación y uso de las máquinas, equipos, implementos y herramientas agropecuarias.**

Las buenas prácticas relacionadas con este aspecto formativo implican realizar todas las acciones y operaciones necesarias para el mantenimiento primario y reparaciones sencillas del parque automotor, equipos, máquinas, implementos y herramientas de la explotación agropecuaria, que garanticen su óptimo funcionamiento en condiciones de seguridad. Determinar los recursos específicos a utilizar en función del tipo de labores u operaciones a realizar, su disponibilidad, las condiciones ambientales y la finalidad de cada actividad. Operar la maquinaria, equipos y herramientas e implementos en las distintas

etapas de la producción, considerando la finalidad de la actividad a realizar y las normas de seguridad personales y medioambientales.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el mantenimiento, preparación y uso de las máquinas, equipos, implementos y herramientas agropecuarias.*

El tractor, funciones, tipos y componentes. Distintos tipos de máquinas autopropulsadas, equipos, herramientas e implementos agrícolas que intervienen en la producción agropecuaria. Sus principales características. Tipos de sistemas, funciones y usos. Mecanismos comunes. Principios de funcionamiento, puesta a punto, regulación, operaciones y manejo de máquinas, equipos, herramientas e implementos de acuerdo a las diferentes actividades a realizar. Principios básicos de mantenimiento y reparaciones más sencillas. Características y uso de los materiales más frecuentes. Potencia. Cupla. Regímenes de fuerza, trabajo y velocidad. Unidades de medida. Resistencia a la rodadura y patinamiento. Rodamientos. Transmisión de movimientos. Transmisiones hidráulicas. Lubricación. Motores de combustión interna, partes constitutivas y funcionamiento. Ciclos. Sistemas de transmisión. Toma de fuerza. Motores eléctricos.

#### **Aspecto formativo referido a las instalaciones y obras de infraestructura de la explotación agropecuaria.**

Este aspecto formativo implica realizar todas las acciones y operaciones relacionadas a la construcción de instalaciones sencillas, los sistemas de fluidos y la realización de obras de infraestructura menores de la explotación, así como su mantenimiento primario y sus reparaciones más sencillas, respetando las normas de seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las instalaciones y obras de infraestructura de la explotación agropecuaria.*

Caminos principales y secundarios de la explotación. Mantenimiento básico de obras de drenaje y materiales que intervienen. Diferentes tipos de alambrados y cercos, su uso, construcción y materiales. Principales instalaciones para la producción vegetal y animal: su construcción, mantenimiento y reparación. Distintos tipos de instalaciones de almácigos y de vivero. Sistemas para la regulación de la temperatura y fundamentos de su uso. Distintos tipos de bebederos y comederos. Tipos de aguadas. Fuentes y reservorios de agua naturales y artificiales. Perforaciones, bombas y cálculos hídricos. Conducción del agua. Distintos tipos de galpones, tinglados y silos. Fuentes de energía. Viviendas rurales. Instalaciones simples y mantenimiento básico de redes de distribución de agua, electricidad y gas. Tipos de operaciones y características de los materiales de uso más frecuente en las construcciones y reparaciones rurales. Principales operaciones y equipos, máquinas y herramientas que intervienen en los trabajos de carpintería, albañilería, hojalatería y herrería.

#### **Aspecto formativo referido a las características distintivas de los vegetales.**

La producción vegetal implica conocer las características específicas de las distintas especies vegetales, con la finalidad de identificar las prácticas adecuadas a realizar acordes a las condiciones agro ecológicas, a fin de garantizar una producción sustentable.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las características de los vegetales.*

Clasificación e identificación de las diferentes especies para finalidades productivas, según principales familias botánicas, forma de multiplicación, porte y utilización, órganos de cosecha, ciclo biológico y productivo de la planta, usos y formas de aprovechamiento. Criterios para la elección de especies, variedades y portainjertos a utilizar y la tecnología a implementar. Adaptación a las distintas condiciones agroclimáticas. Procesos de propagación; formas sexuales y asexuales. Etapas y requerimientos.

#### **Aspecto formativo referido a las labranzas primarias y secundarias y de siembra o implantación de especies vegetales.**

Las buenas prácticas de las labranzas primarias y secundarias y de siembra o implantación de especies vegetales conllevan: desarrollar las labores y operaciones de presiembra, siembra o implantación de los cultivos y/o plantaciones en función de las distintas características de las especies y variedades, como así también, implementar todas las actividades productivas relativas a la multiplicación y desarrollo de las especies vegetales en almácigos y viveros. Todas estas labores deberán considerar las condiciones

agroecológicas, las técnicas y recursos a utilizar, las características de la infraestructura, instalaciones, equipos y herramientas que intervendrán. Así mismo deberán realizarse considerando las condiciones de seguridad y el manejo y conservación de los recursos agua y suelo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con las labranzas primarias y secundarias y de siembra o implantación de especies vegetales.*

Interpretación de análisis de suelo. Muestreo de suelos. Objetivos del laboreo y su relación con las condiciones agroecológicas y del cultivo a realizar. Manejo y conservación del suelo y el agua. Sistematización del suelo para el riego y drenaje. Sistemas de riego. Rotación de cultivos. Distintos sistemas de labranza, transplante y siembra. Barbechos Criterios de selección de semillas, plantines y otras partes vegetales aptas para la multiplicación. Determinación de la densidad de siembra y plantación. Desinfección de semillas, plantines y otras partes vegetales a implantar. Manejo de almácigos. Proceso de germinación en las especies. Dormición. Reproducción y multiplicación. Métodos de transplante o repique de especies. Distintos tipos de viveros y de invernaderos. Manejo de viveros e invernaderos. Condiciones de seguridad. Manejo y conservación e los recursos agua y suelo.

### **Aspecto formativo referido al cuidado y conducción de los cultivos**

La producción vegetal implica realizar todas las labores de manejo de los cultivos en función de las distintas características de las especies y variedades, tomando en cuenta las condiciones agroecológicas, las técnicas y recursos a utilizar, así como las características de la infraestructura, instalaciones, equipos, implementos y herramientas a emplear. Todas estas labores deberán realizarse considerando las condiciones de seguridad.

*Contenidos referidos al cuidado y conducción de los cultivos.*

Medios de conducción y protección de cultivos, función y distintos tipos. Labores generales y particulares de manejo. Objetivos de la Poda y diferentes técnicas. Sistemas y técnicas de riego y drenaje. Fertilizantes; necesidades de nutrientes, formas y dosis de aplicación. Métodos de fertilización, absorción y traslado de nutrientes. Fertirrigación. Identificación de malezas, plagas y enfermedades más comunes en las distintas etapas de la producción vegetal. Distintos métodos de control. Preparación de muestras para el laboratorio. Umbral de daños por plagas y enfermedades. Productos agroquímicos, distintas clasificaciones, criterios e indicaciones profesionales para la selección, momento y técnicas de aplicación. Condiciones de seguridad. Manejo y conservación de los recursos agua y suelo.

### **Aspecto formativo referido a la cosecha, post cosecha y acondicionamiento**

La producción vegetal implica realizar todas las labores de cosecha en función de las distintas características de las especies y variedades, tomando en cuenta las condiciones agroecológicas, técnicas, de mercado y recursos a utilizar, así como las características de la infraestructura, instalaciones, equipos, implementos y herramientas a emplear. Todas estas actividades deberán realizarse considerando las condiciones de seguridad y el manejo y conservación de los recursos naturales.

*Contenidos referidos a la cosecha, post cosecha acondicionamiento*

Operaciones de cosecha y post-cosecha. Muestreo para estimación de rendimientos. Criterios para determinar el momento óptimo de cosecha. Distintos métodos de aprovechamiento. Cosecha. Detección de pérdidas y métodos de corrección. Determinación de estándares de calidad. Métodos y técnicas de clasificación, tipificación, conservación, acondicionamiento y embalaje de la cosecha. Almacenamiento. Medidas de control y protección de los productos almacenados. Condiciones de seguridad. Manejo y conservación de los recursos naturales.

### **Aspecto formativo referido al manejo de las distintas especies productivas animales.**

Con relación a la producción animal este aspecto formativo implica aplicar el plan de manejo general para los animales de las diferentes especies de producción en sus distintas categorías, el sistema de producción implementado y el manejo de sus ciclos biológicos. Estas actividades deberán realizarse considerando las normas de seguridad e higiene de las personas e instalaciones, el cuidado del medio ambiente y las recomendaciones del profesional competente.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con el manejo de las distintas especies productivas*



Distintos sistemas de producción de diferentes especies y categorías animales. Anatomía, fisiología y etología de las distintas especies animales de producción. Razas y cruzamientos. Características raciales, categoría y etapas productivas. Técnicas de registro e identificación de animales. Fundamentos anatómicos y fisiológicos de los ciclos biológicos de los animales de producción. Conceptos de fertilidad, parto y aptitud materna. Técnicas, métodos y criterios de selección y mejoramiento. Técnicas reproductivas, fundamentos, etapas, ventajas y desventajas. Métodos de sujeción y volteo de animales. Índices productivos. Estado corporal. Métodos de crianza y recría. Bienestar animal. Condiciones para el transporte de los animales. Requerimientos de instalaciones para diferentes especies y sistemas productivos. Normas de seguridad, higiene y medio ambientales que rigen las operaciones de manejo animal.

#### **Aspecto formativo referido al buen estado de salud animal.**

El buen estado de salud animal implica analizar, interpretar e implementar el plan sanitario desarrollado por el profesional competente, efectuando todas las prácticas sanitarias prescritas en animales e instalaciones, considerando el estado de salud de los animales, el instrumental específico, las formas de administración, las recomendaciones de los laboratorios, las reglamentaciones vigentes y las normas de seguridad e higiene.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados al buen estado de salud animal*

Calendario sanitario. Parámetros normales de salud, temperatura, frecuencia respiratoria, cardíaca, aspecto y estado de los animales. Principales enfermedades de los animales de producción. Etiología, síntomas, signos. Enfermedades zoonóticas, su prevención. Pautas de higiene en el manejo de los animales y las instalaciones. Profilaxis. Vacunaciones, aplicaciones y fundamentos. Vías y formas de aplicación de zooterápicos. Saneamiento ambiental. Condiciones de las instalaciones para el aislamiento. Zonas sanitarias. Criterios y técnicas de obtención de distintos tipos de muestras para la remisión a laboratorio.

#### **Aspecto formativo referido a la producción y suministro de alimentos.**

La producción y suministro de alimentos implica analizar, interpretar e implementar el plan de alimentación indicado por el profesional competente, desarrollando todas las actividades relativas a la elaboración, almacenamiento y suministro de los alimentos, considerando los requerimientos nutricionales de las diferentes categorías, etapas productivas y el estado nutricional de los animales, operando las maquinarias e implementos que intervienen en los diferentes procesos y cumpliendo las normas de seguridad e higiene.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la producción y suministro de alimentos.*

Plan de alimentación. Previsión de alimentos. Rutina de alimentación. Clasificación de los alimentos de acuerdo a su origen y valor nutritivo. Componentes de los alimentos: agua, proteínas, lípidos, hidratos de carbono, minerales, vitaminas y otros componentes. Interacción planta, animal y ambiente. Funciones en el organismo animal. Requerimientos nutricionales de las diferentes especies y categorías animales. Criterios y métodos de elaboración, conservación y manejo de recursos alimenticios para uso animal. Ración. Materias primas para elaboración de raciones. Equivalencias. Cadena forrajera. Características y formas de suplementación. Seguimiento nutricional. Cálculo de conversión alimenticia. Implementos e instalaciones para el suministro y la distribución de raciones. Normativas para la seguridad e higiene en la producción y suministro de alimentos.

#### **Aspecto formativo referido la industrialización, envasado, preservación, empaque y almacenamiento, en pequeña escala de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal.**

La industrialización en pequeña escala de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal obtenidos en la Explotación agropecuaria refiere a todas las operaciones requeridas por las distintas etapas de los procesos implicados en la misma, observando los métodos y técnicas de procedimiento específico para cada elaboración

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la industrialización, envasado, preservación, empaque y almacenamiento, en pequeña escala de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal*

La industrialización y conservación en pequeña escala de los productos de origen vegetal o animal obtenidos en la explotación agropecuaria. Importancia, fundamentos y métodos. Puntos críticos de

los procesos. Distintos tipos de equipos e instrumentos que intervienen en los procesos. Conservación de productos semiterminados. La conservación de productos: sistemas y métodos, tipos y finalidades. Pasteurización y esterilización: distintos tipos y fundamentos. Actividad microbiana en los alimentos. Fermentos: concepto, tipos, modos de acción. Envasado: tipos de envases y características. Calidad de cierre. Etiquetado, empaque y almacenamiento.

**Aspecto formativo referido a las buenas prácticas de manufactura de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal.**

Las buenas prácticas de manufactura de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal conllevan la recepción, elaboración, envasado y preservación de los productos de manera que se garanticen condiciones de sanidad y calidad; la manipulación y aplicación de sustancias químicas en las distintas fases, utilizando los productos, dosis y concentraciones preestablecidas; el acondicionamiento de los productos para su uso, almacenamiento, transporte y/o comercialización, asegurando sus condiciones de calidad y requerimiento de mercado. Así mismo deberán realizarse considerando las normas establecidas de higiene y seguridad.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados a las buenas prácticas de manufactura de productos alimenticios de origen vegetal y/o animal*

Normas bromatológicas, de seguridad e higiene y medio ambientales que reglamentan la infraestructura, instalaciones y las distintas etapas del proceso de industrialización de productos alimenticios. Instalaciones para la industrialización en pequeña escala. Materia prima: métodos de control de calidad, su almacenamiento y acondicionamiento. Calidad composicional e higiénico-sanitaria de los alimentos. Contaminantes más comunes de los diferentes alimentos. Contaminación microbiana, banal y patógena. Controles y registros físico-químicos y microbiológicos. Aditivos y conservantes, tipos y propiedades y su utilización de acuerdo al código alimentario argentino.

*3.4. Prácticas profesionalizantes*

El campo de formación de la práctica profesionalizante: es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo

Tienen carácter de integradoras de la Formación Técnico Profesional y permiten la puesta en juego de las capacidades en situaciones reales de trabajo o muy próximas a ellas, garantizando al futuro profesional un piso mínimo de autonomía, responsabilidad y calidad en su actuación en los procesos socio-productivos.

Asimismo permiten al estudiante reconocer en distintos puestos trabajo, las relaciones jerárquicas y funcionales que se establecen con sus pares y superiores, los procesos de gestión involucrados y la incorporación de hábitos y costumbres de trabajo individual y en equipo.

Permiten aproximar a los cambios tecnológicos, de organización y de gestión del trabajo y favorecen la organización de proyectos y el desarrollo de prácticas productivas con criterios de responsabilidad social en la formación técnico profesional, generando capacidades emprendedoras y solidarias en los alumnos, en consonancia con el desarrollo curricular de la propuesta educativa.

Estos contenidos pueden asumir diferentes formatos que aseguren la aproximación efectiva a situaciones reales de trabajo tales como proyectos productivos; microemprendimientos; actividades de apoyo demandadas por la comunidad; diseño de proyectos para la región; pasantías; alternancias; talleres; etc.

*3.5. Carga horaria mínima*

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>4</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

<sup>4</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----o-----

**Res. CFE Nro. 15/07**

***Anexo XVI***

***Marco de referencia  
para procesos de homologación  
de títulos de nivel secundario***

---

***Sector Informático***

## **Índice**

### Marco de referencia - Sector Informático

1. Identificación del título o certificación
  - 1.1. *Sector/es de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia profesional*
  - 1.4. *Denominación del título o certificado de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación de fundamento científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## 1. Identificación del título profesional y trayectoria formativa

1.1 Sector/es de actividad socio productiva: Informática <sup>1</sup> (Apoyo al usuario)

1.2 Denominación del perfil profesional: informática profesional y personal

1.3 Familia profesional: Informática

1.4 Denominación del título: Técnico en Informática profesional y personal

1.5 Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

## 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>2</sup>

### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Informática Profesional y Personal está capacitado para asistir al usuario de productos y servicios informáticos brindándole servicios de instalación, capacitación, sistematización, mantenimiento primario, resolución de problemas derivados de la operatoria, y apoyo a la contratación de productos o servicios informáticos, desarrollando las actividades descritas en su perfil profesional y pudiendo actuar de nexo entre el especialista o experto en el tema, producto o servicio y el usuario final.

Sus actividades profesionales cubren las siguientes áreas:

*“Facilitar la operatoria del usuario”,*

Ayudando a organizar sus archivos y dando apoyo para resolver problemas que habitualmente se le presentan y que, por falta de tiempo o conocimientos, están fuera de su alcance. Capacitar y asesorar al usuario en la operación y aprovechamiento de la funcionalidad de los equipos y programas y formas de eliminar problemas operativos.

*“Mantener la integridad de los datos locales del usuario,”*

protegiéndolos mediante el resguardo preventivo de los mismos, ejecutar acciones anti-virus, incluyendo reparaciones de archivos afectados. Asegurar la eficiencia de su acceso a través de su reorganización física y lógica.

*“Instalar y poner en marcha componentes o sistemas, equipos y redes”,*

por entrega de nuevas versiones o ampliación de capacidades, revisando configuraciones y resolviendo problemas emergentes de la integración de los nuevos componentes con los ya existentes.

*“Mantener equipos y sistemas de baja complejidad o componentes de los mismos”*

Abarca, entre otros, el diagnóstico de fallos y el mantenimiento preventivo o primario de componentes físicos y lógicos de computación y comunicación.

*“Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario”,*

desarrollar programas, o adaptar y complementar sus funcionalidades, utilizando las herramientas puestas a disposición de los usuarios por los realizadores de los sistemas.

*“Asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos”.*

Armado de equipos. Para ello efectúa el relevamiento de requerimientos, identificación de productos, ubicación de fuentes de aprovisionamiento, comparación de precios, presupuestos y especificaciones técnicas.

*“Autogestionar sus actividades”,*

---

<sup>1</sup> Este técnico desempeña sus actividades en cualquier campo de la actividad humana que haga uso de computadores personales. La denominación de Informática profesional y personal fue la adoptada en la formulación inicial de los documentos de referencia y se transcribe en el anexo I. La instrumentación del Catálogo Nacional de Títulos (Ley 26.058) determinará la denominación final del sector en el cual esta formación deba incluirse.

<sup>2</sup> Recupera y actualiza Res. CFCyE Nro. 86/98

las de su sector dentro de la organización, o emprendimiento propio, para lo cual planifica el empleo de tiempo, administra actividades, cumple acciones de capacitación y entrenamiento para mantenerse actualizado respecto del estado del arte en su profesión y mantiene registros de lo actuado acordes a su ámbito de desempeño.

Este técnico se desempeña en estrecha relación con el usuario, por lo general trabajando en forma individual, sin supervisión directa y sus desempeños están dedicados no sólo a instalar equipos, software y componentes de sistemas de computación y redes, sino también a solucionar problemas operativos relativamente puntuales, tanto de hardware y conectividad como de software, que se le suelen presentar al usuario en el ámbito de la informática profesional y personal.

Con referencia a esto último, resulta de capital importancia que el técnico sea capaz de realizar un diagnóstico de posibles fallas que afecten a la operatoria del usuario o al funcionamiento del hardware o software que esté instalando, las que en muchos casos pueden deberse limitaciones, incompatibilidades o a problemas de configuración del sistema, en un lapso que resulte aceptable para el usuario y sin afectar sus datos, programas u operatoria.

## 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

### **Facilitar la operatoria y asesorar al usuario, en la operación y aprovechamiento de la funcionalidad de los equipos y programas.**

Esto comprende:

*Instruir al usuario para eliminar causas de problemas operativos*

*Interpretar las necesidades de los usuarios para capacitarlos y entrenarlos en procedimientos o funcionalidades de los sistemas.*

*Analizar la operatoria del usuario para sistematizarla, estructurando la organización de sus datos y programas, así como diseñando rutinas y procedimientos que contribuyan a la facilidad, seguridad e integridad de dicha operatoria.*

*Asesorar al usuario en problemas que están fuera del ámbito de su operatoria habitual o que exceden a sus conocimientos.*

*Demostrar funcionalidades y operatoria de componentes, equipos y redes, programas y sistemas.*

Para realizar esto el técnico utiliza técnicas de entrevistas para averiguar los problemas que experimenta el usuario, consulta manuales de referencia de software y de hardware, hace uso de servicios de consulta telefónica o por mail, así como participa de foros y listas temáticas y aplica su capacidad de diagnosticar el origen de los problemas encontrados, respetando criterios de seguridad informática, confidencialidad y las políticas vigentes en la organización en la cual se desempeña el usuario para proponerle soluciones oportunas, viables, que no tengan consecuencias secundarias negativas, instruyéndolo en su aplicación, mientras procura que el usuario las comprenda y adopte como propias. El técnico se asimila al espacio social del usuario al cual brinda apoyo y asesora.

### **Mantener la integridad de los datos locales del usuario y la eficiencia de su acceso.**

Esto comprende:

*Resguardar y restaurar archivos locales del usuario con datos o programas.*

*Reparar datos o archivos afectados por la operatoria del usuario, por mal funcionamiento de componentes o por la acción de virus informáticos.*

*Realizar las acciones que correspondan para prevenir los inconvenientes y pérdida de datos que produce la acción de virus informáticos.*

*Reorganizar periódicamente los datos del usuario tanto en forma física como lógica para mantener la eficiencia de la operatoria.*

Para realizar esto el técnico evalúa los riesgos emergentes para la integridad de los datos del usuario y la eficiencia de su procesamiento. En función de los mismos, realiza acciones periódicas de limpieza y reorganización; los protege instalando y disponiendo la actualización periódica de programas antivirus; copia, comprime y resguarda archivos de datos o programas.

En caso que ya se haya afectado la integridad de los datos del usuario analiza las situaciones presentadas e intenta recuperar total o parcialmente archivos dañados utilizando, según el caso, los utilitarios del sistema u otras herramientas de software que resulten apropiadas y se encuentren disponibles, manteniendo criterios de seguridad informática y respetando la confidencialidad de los datos y las políticas de la organización. Si se presentan situaciones que excedan su capacidad de resolución, consulta o da intervención a profesionales universitarios o servicios técnicos de apoyo, informando previamente al usuario responsable.

Si sólo se ha afectado la eficiencia del procesamiento, compacta o reorganiza los espacios de almacenamiento involucrados utilizando las herramientas del sistema o del software que corresponda. El técnico se asimila al espacio social del usuario al cual brinda apoyo y asesora.

**Instalar, poner en marcha y mantener equipos de computación y redes, componentes de los mismos, programas y sistemas, o funcionalidades adicionales.**

Esto comprende:

*Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema, con el entorno máquina y con el ambiente de red.*

*Instalar programas y sistemas de comercialización masiva o componentes de o para los mismos.*

*Instalar componentes de programas y sistemas hechos a medida o de difusión limitada.*

*Instalar equipos de computación o componentes para los mismos.*

*Instalar componentes físicos de redes.*

*Compatibilizar el funcionamiento y establecer vínculos entre componentes de equipos de computación y redes, programas y sistemas.*

Para realizar esto el técnico consulta catálogos, manuales de referencia y ayudas en línea de los proveedores o participa en listas temáticas de discusión para obtener información técnica, utiliza conjuntos, plaquetas, cables y accesorios; aplica técnicas de conexión y montaje de componentes electrónicos a nivel de conjuntos o plaquetas empleando herramientas e instrumentos de medición eléctrica y electrónica y software de diagnóstico mientras observa criterios de seguridad eléctrica y tiene en cuenta las consecuencias que pueden tener sus acciones para los datos y actividades del usuario.

**Mantener componentes de equipos de computación y comunicaciones, programas y sistemas.**

Esto comprende:

*Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución.*

*Reemplazar componentes defectuosos de equipos de computación y redes.*

*Reinstalar componentes de programas y sistemas.*

*Compatibilizar y vincular componentes de equipos y redes, programas y sistemas.*

*Configurar componentes de equipos y redes, programas y sistemas.*

*Programar y efectuar mantenimiento preventivo de componentes de equipos y redes, programas y sistemas.*

Para analizar cada situación el técnico obtiene del usuario la información relevante al malfuncionamiento, plantea mediante un análisis lógico sus posibles causas y verifica sistemáticamente cada una de ellas hasta confirmar un diagnóstico que sirva de base para determinar lo que hay que modificar o cambiar. Para decidir con qué y cómo se efectúa el reemplazo consulta catálogos, manuales de referencia y ayudas en línea, utiliza conjuntos, plaquetas, cables y accesorios; aplica técnicas de conexión y montaje de componentes electrónicos a nivel de conjuntos o plaquetas empleando herramientas e instrumentos de medición eléctrica y electrónica y software de diagnóstico mientras observa criterios de seguridad eléctrica y seguridad informática y resguarda los datos del usuario.

El técnico se asimila al espacio social del usuario al cual brinda apoyo y asesora. En caso de presentarse situaciones que excedan su capacidad de resolución, consulta con servicios técnicos de apoyo o da intervención al diseñador o proveedor del producto que presenta o provoca los problemas.



**Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario y desarrollar programas, o adaptar y complementar sus funcionalidades, utilizando las herramientas puestas a disposición de los usuarios por los originadores de los sistemas.**

*Analizar requerimientos planteados por el usuario respecto a problemas que involucren sistemas de información.*

*Optimizar comportamiento de aplicaciones y sistemas, incluyendo operación en redes.*

*Realizar adaptaciones de programas para dar solución al problema especificado.*

*Definir componentes de equipos de computación y redes, programas y sistemas, necesarios para la nueva operatoria requerida por el usuario.*

*Programar los componentes de la solución.*

*Probar la solución acordada, ya integrada en el entorno previsto para su funcionamiento.*

*Implementar la solución en el entorno operativo del usuario.*

Para realizar esto el técnico se compenetra de las actividades y necesidades del usuario que condicionan a su ambiente de trabajo, utiliza técnica de análisis y, a partir de ellas, personaliza instalaciones, crea comandos o procedimientos que ayuden a sistematizar la operatoria del usuario, o desarrolla y verifica pequeños programas que complementen las funcionalidades de sistemas existentes, utilizando para ello las herramientas de software puestas a su disposición por los desarrolladores del sistema. El técnico se asimila al espacio social del usuario al cual brinda apoyo y asesora.

**Comprar / Vender, entendido como la acción de venta o apoyo a la venta, o a la compra de productos o servicios informáticos.**

*Apoyar técnicamente a la venta o compra de productos o servicios informáticos.*

*Armar equipos de computación para su venta.*

Para realizar esto el técnico analiza los problemas y necesidades del usuario y, a partir de ellas, propone alternativas de solución, busca en catálogos comerciales los elementos que permitan ponerlas en práctica, evalúa sus características, costos, financiación y posibilidades de apoyo, aconseja a su cliente para tomar decisiones adecuadas y las pone en práctica, gestionando la provisión e instalando los componentes necesarios. El técnico se desempeña en el ámbito comercial, interactuando con proveedores para las compras y con los usuarios o el público en general para las ventas. Puede desarrollar esta última actividad en relación de dependencia con proveedores de productos o servicios informáticos o en el marco de microemprendimientos, armando equipos o asistiendo a vendedores de equipos o sistemas.

**Autogestionar sus actividades, las de su sector dentro de la organización, o emprendimiento propio.**

*Planificar el tiempo de desarrollo de las actividades.*

*Administrar las actividades que realiza.*

*Anticipar problemas derivados de los cambios de tecnología.*

*Anticipar necesidades de los clientes.*

El técnico se desempeña individualmente dentro de una organización o en su propio microemprendimiento. Para poder manejarse en un ámbito de constante evolución tecnológica, en el cual los productos o servicios entran rápidamente en obsolescencia, tiene que actualizarse permanentemente en lo técnico. También, y por la forma de realizar sus actividades, tiene que programar y administrar sus tiempos y resultados, así como muchas veces gestionar su propio negocio, para lo cual registra sus actividades para disponer de elementos de juicio, compara los resultados técnicos logrados en cada trabajo y sus resultados económicos para tomar sus propias decisiones sobre cómo llevarlas a cabo.

### 2.3. Área Ocupacional

Los Técnicos en Informática Profesional y Personal brindan servicios de asistencia técnica y asesoramiento al usuario y, como parte de ello, pueden instalar, reemplazar y configurar o reconfigurar elementos de hardware o de software, incluyendo la intercomunicación entre equipos, o

también diseñar programas y ejecutar procesos para proteger datos, recuperar datos dañados o no accesibles, convertirlos a formatos diferentes para utilizarlos en otros ambientes, o complementar funcionalidades de sistemas.

Es decir, no toma parte de un proceso productivo o de desarrollo de software, sino que brinda servicios de apoyo al usuario de computadoras personales, -que son los que las operan como parte de sus actividades principales (productivas, comerciales, administrativas, artísticas o lúdicas)- realizando intervenciones más o menos puntuales para resolver los problemas que los mismos experimentan en su utilización.

Un ejemplo del carácter puntual de las intervenciones del técnico es que, en promedio, puede considerarse que puede dar apoyo a alrededor de un centenar de usuarios que recurran a sus servicios en diversas oportunidades, según las distintas situaciones que vayan experimentando y requieran de su labor profesional para resolverlas.

Eventualmente, también puede montar equipos de computación o apoyar a una función de comercialización de equipos, programas o servicios informáticos realizando presentaciones o capacitando y asesorando al usuario o futuro usuario en las características operativas de los bienes o servicios vendidos.

En consecuencia, el técnico se desempeña en diversos sectores ocupacionales, entre los que pueden mencionarse:

- Empresas u organizaciones de todo tipo, finalidad y dimensión que sean usuarias de computación, brindando servicios de apoyo a sus propios usuarios informáticos.
- Servicios de apoyo a usuarios de empresas que provén servicios informáticos.
- Empresas de comercialización de productos o servicios basados en Tecnología de la Información y las Comunicaciones, brindando servicios de capacitación, asesoramiento o apoyo a usuarios o posibles usuarios informáticos.
- Personalmente o en microemprendimientos, brindando servicios de apoyo y venta a usuarios informáticos. Pertenezcan éstos a una empresa u otro tipo de organización, o sean individuales de tipo hogareño o que actúan como profesionales independientes.

#### *2.4. Habilitaciones profesionales*

El campo de la informática tiene poco más de medio siglo de existencia y está caracterizado por un extraordinario desarrollo tecnológico que ha permitido ampliar constantemente campos de aplicación. Con este desarrollo tanto tecnológico como comercial, no sólo han variado significativamente los instrumentos utilizados y los problemas enfrentados, sino también buena parte de sus tareas se han ido desplazando crecientemente de especialistas con alta remuneración a usuarios sin formación especial.

En este panorama en constante evolución no ha habido tiempo ni mayor preocupación por regular el ejercicio profesional, en el cual los riesgos para personas o patrimonio están dados más por el objeto de la aplicación que por la actividad profesional en sí.

No obstante, existen algunos intentos de regular a nivel universitario no tanto el ejercicio de determinadas actividades sino la utilización de determinados términos, pero esos intentos han logrado resultados sólo en una media docena de provincias y, en un caso nacional, se encuentra asociado a la profesión de ingeniería.

En consecuencia, si bien pueden llegar a plantearse habilitaciones específicas para este técnico, al hacerlo deberá tenerse en cuenta el perfil homologado y su trayectoria formativa.

### **3. En relación con la Trayectoria Formativa**

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel medio, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

### 3.1. Formación general

El campo de la formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la educación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

### 3.2. Formación Científico Tecnológica

*Provenientes del campo de la Matemática.* Números reales: propiedades, operaciones, aproximación decimal, cálculo aproximado, técnicas de redondeo y truncamiento, error absoluto y relativo.

Sistemas de numeración, codificación de información. Sistemas de representación, operaciones aritméticas en punto fijo y punto flotante, concepto de overflow y de excepción.

Vectores y matrices, operaciones matriciales, transposición de matrices, conceptos de máximo y mínimo. Determinantes y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Elementos de geometría, noción de distancia, círculo, sector.

Funciones: operaciones con funciones elementales, funciones polinómicas (operaciones con polinomios, raíces), valor absoluto, potencial, exponencial, logarítmica y trigonométricas.

Probabilidades en espacios discretos: experimentos aleatorios, espacios muestrales, sucesos, probabilidad condicional e independencia.

Variables aleatorias, distribuciones de probabilidad, esperanza matemática, varianza, ley de los grandes números. Datos estadísticos: recolección, clasificación, análisis e interpretación, frecuencia, medidas de posición y dispersión.

*Provenientes del campo de la Física.* Nociones de estática. Concepto de fuerza. Campo gravitatorio, energía potencial y centro de gravedad. Composición de fuerzas, equilibrio, tipos de equilibrio y rozamiento.

Nociones de cinemática. Concepto de velocidad, aceleración, tiempo de latencia. Dinámica de rotación, movimiento angular.

Magnitudes mecánicas básicas. Concepto de energía, trabajo y potencia. Unidades internacionales. Principio de conservación de la cantidad de movimiento. Principio de la cantidad de energía. Principio de conservación del movimiento angular.

Concepto de modelo. Modelos físicos, analógicos, matemáticos, simulación de fenómenos.

Concepto físico de la luz y mecanismos de emisión. Composición de colores e imágenes, concepto de pixel.

Nociones de electricidad y circuitos eléctricos. Intensidad, potencia y resistencia. Distintos tipos de corriente, problemas de compatibilidad. Circuitos eléctricos, concepto de serie, paralelo.

Nociones de electrónica general. Amplificadores, circuitos, sus funciones. Álgebra de Boole. Electrónica digital. Circuitos monoestable, biestable, compuertas lógicas y matrices lógicas.

Corriente de línea y corriente interna, función de la fuente. Calor y disipación, función del ventilador.

Concepto de frecuencia, problemas de sincronismo, conflictos de tiempos.

### 3.3. Formación Técnica Específica

Las áreas de la formación técnica específica del Técnico en Informática Profesional y Personal, son las que están relacionadas con las problemáticas de asistencia sobre utilitarios, instalación de computadoras, instalación básica de software, introducción a la programación, instalación de accesorios y periféricos externos, configuración y adaptación del sistema operativo, manipulación y preservación de datos, conexión entre dos computadoras, asistencia sobre aplicaciones específicas, conversión y reparación de datos, adaptación y complementación de programas, apreciación de sistemas de información típicos, administración de redes locales, instalación y reemplazo de componentes internos, mantenimiento de hardware monousuario, mantenimiento de software, adaptación del ambiente de trabajo, conexión a redes extendidas, aplicaciones específicas en Redes Informáticas, autogestión en el mundo económico.

### *Aspectos formativos*

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### **Aspecto formativo referido a facilitar la operatoria y asesorar al usuario, en la operación y aprovechamiento de la funcionalidad de los equipos y programas**

##### *Relativos a resolver problemas de asistencia operativa de programas utilitarios*

Los utilitarios de difusión masiva presentan una amplia gama de funciones que el usuario conoce sólo en parte (la que usa habitualmente). A menudo encuentra dificultades frente a operatorias fuera de lo común o cuando realiza una acción no prevista que lo coloca en una situación para la que no es capaz de encontrar solución.

La asistencia operativa del técnico al usuario lego requiere configurar, personalizar herramientas o crear procedimientos que faciliten la tarea del usuario ante situaciones determinadas de uso de paquetes utilitarios de difusión masiva; buscar, hacer uso y comprender información técnica relativa al problema; documentar y comunicar la solución al usuario en un lenguaje apropiado para el mismo y utilizar ejemplos propios de su contexto; registrando debidamente las acciones realizadas.

Es importante tener la capacidad para relacionar situaciones y problemas planteados por el usuario con funcionalidades, instrucciones y posibilidades de adaptación provistas por paquetes de difusión masiva de *software* utilitario y exponer adecuadamente, para el nivel de interés y lenguaje que utiliza el usuario, las instrucciones operativas y consejos que le brinde sobre su uso, así como eventualmente confeccionar material didáctico de apoyo (instructivos, ejemplos, ayudas visuales) para instruirlo en sus funcionalidades y posibilidades.

Para realizar todo esto hace falta comprender problemas apropiados para aplicar utilitarios de difusión masiva; tomar en cuenta paquetes de software o funcionalidades apropiadas para el problema y contexto del usuario; y comunicar el consejo o solución al usuario en forma clara y precisa, preocupándose por su comprensión. También resolver un requerimiento complejo seleccionando y utilizando funcionalidades diversas pertenecientes a diferentes paquetes de software utilitario de difusión masiva e integrar lo desarrollado en un único documento dinámico, bien documentado, para que otros lo puedan utilizar; explicando didácticamente cómo utilizarlo haciendo uso de ayudas visuales apropiadas.

##### *Contenidos relacionados a problemas de asistencia operativa a usuarios generales:*

Técnicas para la comunicación e interacción con el usuario. Paquetes de *software* de difusión masiva: su uso, configuración y personalización. Interfase gráfica del usuario. Procesadores de texto: documentos maestros, patrones y otros elementos estandarizados utilizados para facilitar la tarea del usuario. Hojas de cálculo: utilización de fórmulas, funciones avanzadas y agregado de macroinstrucciones. Dibujadores y presentadores gráficos: integración de componentes provenientes de otro software, funciones avanzadas.

##### *Relativos a resolver problemas de asistencia en aplicaciones específicas*

La necesidad de asistencia que presenta el usuario es común a diversos ambientes que configuran distintas aplicaciones específicas de software. Pero la asistencia operativa al usuario de cada una de ellas requiere comprender y dominar las posibilidades y funcionalidades de esas aplicaciones en el contexto de la actividad del usuario para relacionar situaciones y problemas planteados por el mismo con dichas posibilidades.

La práctica profesional requiere, entonces, buscar, interpretar y relacionar información referida al software de la aplicación que utilice o necesite el usuario incluyendo manuales, listas de discusión y otros elementos de ayuda, analizar características y requisitos del software en cuestión, así como eventualmente costos, comparándolo con otros que cumplan funciones similares. También instalarlo, configurarlo, personalizarlo y utilizarlo para los fines y en condiciones similares a lo que requiere el usuario. Realizar presentaciones, mediante el uso de software de diapositivas y manejo de imágenes con el fin de capacitar al usuario en alguna aplicación específica determinada. Prestar asistencia a usuarios reales (por ejemplo a alumnos de la propia escuela o de otras instituciones) como ayudante de laboratorio de informática o como apoyo al usuario.

##### *Contenidos relacionados a problemas de asistencia operativa a usuarios específicos:*

Existe una gran cantidad de aplicaciones que se utilizan en diversos entornos: ingeniería y diseño en oficinas técnicas, historias clínicas y facturación de servicios en instituciones de salud, enciclopedias y lenguajes para laboratorios escolares, sistemas de control sencillos para edificios inteligentes, sistemas de riego, etc. No corresponde incluir una nómina determinada sino que, en función del plan y el proyecto institucional se abordará por lo menos dos de las siguientes aplicaciones, u otras equivalentes, abarcando el conocimiento de sus características y operación, su instalación y configuración, así como la capacitación a usuarios y personalización de entornos de trabajo para el mismo.

- Utilitarios de diseño y dibujo técnico (CAD/CAM).
- Administradores de proyecto.
- Constructores de animaciones.
- Software de edición de video.
- Software para aplicaciones multimediales.
- Software educativo de uso habitual o previsto por la región.
- Software administrativo de aplicaciones hospitalarias.
- Software de control para manejo de actuadores (edificios inteligentes, sistemas de riego).
- Sistemas de aplicación para operaciones comerciales y de registro contable.

### **Aspecto formativo referido a mantener la integridad de los datos locales del usuario y la eficiencia de su acceso**

#### *Relativos a protección y mantenimiento de datos*

El resultado de la operatoria del usuario está constituido por datos, que registra y almacena el sistema. Debido a los riesgos que experimentan estos datos y al costo, que puede llegar a la imposibilidad, de reponerlos resulta necesario preservar estos datos.

El apoyo al usuario requiere salvaguardar y recuperar sus datos locales con herramientas del sistema, así como también realizar acciones antivirus de prevención o recuperación. Como también la operación suele afectar la eficiencia del acceso a los datos, resulta necesario periódicamente reorganizar la base de datos o espacio de almacenamiento que los contiene.

La práctica profesional requiere capacidad para reconocer e interpretar distintas estructuras y formas de archivos (incluyendo bases de datos) y riesgos que los pueden afectar, realizar acciones antivirus, procedimientos de resguardo y restauración de datos, elegir y utilizar adecuadamente herramientas de copiado y técnicas de compactación y encriptado, considerando la situación del usuario y la organización, y su dependencia de los datos de que se trate, los que pueden ser de difícil o imposible reposición, así como tener requisitos de confiabilidad y privacidad.

#### *Contenidos relacionados a manipulación y preservación de datos:*

Espacio de almacenamiento. Formatos de representación y almacenamiento de datos. Organización jerárquica de los espacios de almacenamiento. Características de cada tipo. Diferencia entre dato e información representada. Su valor para el usuario. Riesgos y necesidad de resguardo. Control de su acceso a datos y programas. Representación de imágenes, sonido y video. Compresión y descompresión de archivos con y sin pérdida de información.

#### *Relativos a conversión y reparación de datos*

Muchas veces, el usuario tiene que mudar datos de un ambiente (aplicación o sistema operativo en que los generó) a otro donde los procesará para lograr otra información. Para ello hace falta convertir esos datos del formato en que los utiliza la primer aplicación al formato en el cual los necesita la segunda. En otras ocasiones, cuando los datos han sido ya afectados por virus u otras calamidades, resulta necesario recuperar lo que haya quedado de los archivos afectados.

El apoyo al usuario requiere tener la capacidad de reconocer el formato en que se encuentran y convertirlos en el formato propio de la otra aplicación, para lo cual se pueden utilizar herramientas o utilitarios del sistema o, eventualmente, hacer pequeños programas que los conviertan o que permitan recuperar archivos parcialmente dañados.

Esto requiere un profundo conocimiento de diversos tipos de estructura de almacenamiento de datos y su manejo por parte de diferentes aplicaciones, así como habilidades de programación y una formación ética para manipular datos cuya propiedad es del usuario y cuya privacidad o disponibilidad puede ser puesta en juego durante la tarea.

*Contenidos relacionados a conversión y reparación de datos:*

Estructuras de archivos de datos o programas; características particulares de las más usuales en los principales ambientes de software. Programas utilitarios que permiten la conversión de archivos entre diferentes formatos. Integridad y coherencia en bases de datos. Virus; posibilidades de prevención y reparación. Encriptado de datos: concepto y métodos. Principios de seguridad informática.

**Aspecto formativo referido a instalar, poner en marcha y mantener equipos de computación y redes, componentes para los mismos, programas y sistemas o funcionalidades adicionales para los mismos**

*Relativos a la instalación y mantenimiento de hardware monousuario*

Se debe considerar que los equipos de computación son complejos ya que integran las funciones de un gran número de componentes de diversos orígenes y características, lo que hace necesario tener en cuenta sus condiciones de compatibilidad para configurarlos adecuadamente.

La instalación y mantenimiento de hardware monousuario requiere desenvolverse en un laboratorio de *hardware*, manejando herramientas, instrumentos de medición e instrumentos de diagnóstico, configurando distintos componentes y dispositivos, interpretando eventuales causas y consecuencias de anomalías.

El técnico tiene que planificar y realizar tareas de instalación, conectando y configurando componentes según especificaciones, previendo posibles problemas, para lo cual tiene que interpretar información técnica que suele acompañar y explicar características de los equipos o componentes. También tiene que ser capaz de identificar y caracterizar periféricos y componentes, analizar incompatibilidades y posibles causas de fallas para diagnosticar malfuncionamientos y encontrar la solución adecuada a cada problema, considerando la economía de las alternativas posibles.

La práctica profesional requiere la capacidad de buscar información, abstraer modelos conceptuales de arquitecturas de equipos y componentes de *hardware* sobre la base y aplicación de los principios en que están basados los computadores monousuarios, las características de sus componentes, tanto los que van en el interior como los dispositivos periféricos que se conectan al computador, la estructura de su organización y funcionamiento, ejemplificados sobre algunos típicos del mercado. También requiere interpretar y relacionar información técnica de equipos, componentes y sistemas que respondan en forma más eficiente a un tipo de aplicación dada, tomando en cuenta las necesidades del usuario y los costos.

La actividad profesional involucra desarrollar pequeños proyectos que involucren el montaje o la instalación, ampliación de acuerdo a requerimientos del usuario o reemplazo de equipos, periféricos o componentes internos, verificando el comportamiento de esos equipos y de sus componentes. Diagnosticar y resolver problemas que involucren la operación de equipos, componentes, periféricos, contemplando en todos los casos principios de seguridad industrial e informática, así como la preservación de la información del usuario.

*Contenidos relacionados a problemas de instalación de hardware monousuario:*

Principios de física (descripción conceptual de fenómenos de calor, electricidad y electrónica, de óptica y radiación, de magnetismo aplicados al objeto de estudio). Organización y estructura de la computadora (funciones, partes que las cumplen, dispositivos, formas de conexión y problemas usuales). Herramientas e instrumentos de medición en electricidad y electrónica (su operación, normas de seguridad industrial y eléctrica).

*Contenidos relacionados a problemas de instalación de periféricos externos:*

Componentes y periféricos principales (pantallas, impresoras, ratón, entre otros, su funcionamiento interno, forma de instalación, características específicas, configuración, problemas más comunes y formas de determinarlos). Principios de ergonomía (su incidencia y la de la radiación en la salud del individuo). Interfase periférico-computadora (concepto de driver, su identificación e instalación). Documentación técnica (uso e interpretación en idioma nacional de especificaciones, manuales y diagramas).

*Contenidos relacionados a problemas de instalación de periféricos internos:*

Arquitectura interna del computador (distintos tipos, normas de interconexión, características más significativas de las principales). Componentes (funciones que aporta cada uno, diversidad de

tipos y modelos, características de los principales, su necesidad de configurarlos, problemas de compatibilidad). Dispositivos de memoria externa (características de los principales tipos y modelos). Documentación (redacción de consultas técnicas).

*Contenidos relacionados a problemas de mantenimiento de hardware:*

Evolución histórica del hardware (desarrollo de la tecnología, describiendo características sobresalientes de las principales arquitecturas creadas). Diagnóstico de fallas (tipos de fallas, forma de detectarlas y métodos para identificar su origen). Mercado de equipos y componentes electrónicos (fuentes de información y provisión, equipos y componentes usuales, su costo y prestaciones). Tendencias tecnológicas actuales (arquitecturas y productos anunciados y en diseño, la necesidad de fuentes de información para la actualización técnica). Elementos de administración del trabajo (planificación de actividades, ensayos para el diagnóstico de problemas y verificación de la corrección de los resultados).

#### *Relativos a la instalación y mantenimiento de software*

Los programas de computación son artefactos complejos, ya que actúan como máquinas lógicas superpuestas entre sí. Cada una de ellas especifica y complementa la funcionalidad de la máquina lógica que le sirve de base. De esta manera, a partir de la máquina física inicial (el hardware) se obtienen máquinas lógicas finales de muy disímiles características que constituyen las aplicaciones visibles con las que interactúa el usuario.

La práctica profesional requiere planificar y desarrollar la instalación y reinstalación del *software* y configurarlo adecuadamente, para lo cual tiene que considerar y medir la utilización de recursos de memoria, entrada/salida de datos y almacenamiento al analizar problemas de funcionamiento o antes de instalar *software*. También tiene que verificar que el trabajo realizado o la solución aportada signifiquen realmente una mejora a la situación planteada como problema y no provoque problemas adicionales.

La práctica profesional requiere disponer de capacidad para localizar información actualizada, bibliografía de referencia y manuales, recurriendo a distintas fuentes (FAQs, Internet, soporte del fabricante), para la consulta puntual y actualización para la resolución de los distintos problemas, relacionar los problemas que experimenta el usuario con la utilización que hace el *software* de los recursos del sistema y optimizar su funcionamiento, planificando y realizando la instalación y configuración del *software* del que se trate de acuerdo a las necesidades operativas del usuario y posibilidades del sistema.

Interpretar problemas (operativos, de configuración, de compatibilidad) que plantea el usuario y diagnosticar fallas, considerando el esquema de interrelación de las distintas capas de *software* para buscar posibles soluciones, tomando en cuenta los requerimientos del usuario, la interacción de componentes entre sí o con el *hardware* que los utiliza, costos y recursos.

*Contenidos relacionados a problemas de instalación básica de software:*

Concepto del *software* como sistema (principios de funcionamiento, organización, niveles o capas, estructura del almacenamiento de *software* y datos, funciones elementales que brinda el sistema operativo). Propiedad del *software* (legislación, mecanismos de protección, aspectos de ética involucrados). Instalación de *software* de difusión masiva (recursos disponibles y requisitos del *software*; procedimientos de instalación, configuración y personalización).

*Contenidos relacionados a problemas de instalación y configuración del sistema operativo:*

Concepto de sistema operativo (sus funciones y estructura, descripción elemental de cómo trabaja y de las herramientas de diagnóstico que brinda). Instalación y manejo del sistema operativo (visualizaciones que brinda, comandos que permiten operar, instalación o actualización de elementos operativos, personalizaciones que ayudan al usuario). Introducción a aspectos de conectividad.

*Contenidos relacionados a problemas de mantenimiento de software:*

Evolución de los ambientes de *software* (operación centralizada mono o multiusuario, operación distribuida y multiprocesamiento). Instalación de *software* con características particulares y que cuenta con escasa documentación (problemas de identificación, compatibilidad y dificultad en discernir eventuales consecuencias). Diagnóstico de problemas de *software* (criterios de ensayo y descarte para determinar su origen, estrategias para resolverlos, economía de la solución). Tendencias actuales en ambientes de *software* (sistemas operativos, bases de datos y otro *software* de base que facilita y condiciona a las aplicaciones).

### *Relativos a la instalación y mantenimiento de redes*

Difícilmente los computadores operan aisladamente, sino conectados a redes de comunicación de datos. Una red (local o extendida) que vincula computadores permite compartir recursos o acceder en forma económica a otras fuentes de datos o procesamiento, incrementando a la vez la complejidad y los riesgos para el sistema.

La instalación y mantenimiento de redes requiere buscar información, evaluar necesidades del usuario, planificar y resolver la instalación de los componentes necesarios para la conexión a una red extendida y configurar o reemplazar plaquetas y otros dispositivos para instalar redes locales, configurando y administrando los servicios básicos de la misma. En ambientes de redes locales también puede ser necesario configurar y administrar dispositivos de seguridad informática y diagnosticar problemas de transmisión y funcionamiento, utilizando instrumentos y herramientas adecuados. En forma similar, en ambientes de redes extendidas tiene que evaluar necesidades e instalar los servicios que requiere el usuario y diagnosticar problemas en la conexión, analizando sus posibles causas para encontrar una solución.

La práctica profesional requiere la capacidad de abstraer conceptos y fundamentos en los que se basa la transmisión de datos vinculándolos con su soporte físico, protocolos y diversas topologías típicas de redes locales y relacionarlas con las tecnologías que permiten implementarlas y la naturaleza del tráfico a procesar, así como comparar distintos modelos de organización de redes extendidas y la forma de transporte de datos a través de ellas. También requiere utilizar las funciones más comunes de los sistemas operativos de red, instrumentos y herramientas propias de un laboratorio de redes en condiciones de seguridad, *software* de comunicaciones y diagnóstico remoto y otros elementos que permitan analizar velocidades de transmisión y cotas de error para poder brindar soluciones adecuadas que contemplen las necesidades y la economía del usuario, sin afectar a sus datos.

#### *Contenidos relacionados a conexiones entre computadoras:*

Transmisión de señales: modelo de Shannon, medios, concepto de ruido. Soportes físicos para el transporte de las señales: ondas sonoras, electromagnéticas. Digitalización de señales. Conexión entre computadoras a través de los puertos de comunicación. Teoría de la Información. Codificación: redundancia para la detección y corrección de errores. Transmisión directa de datos entre dos computadoras cercanas.

#### *Contenidos relacionados a instalación y administración de redes locales:*

Redes locales. Características y protocolos. Medios de transmisión. Sistemas operativos de redes. Elementos de administración de redes informáticas. Seguridad Informática en redes.

#### *Contenidos relacionados a conexiones a redes extendidas:*

Transmisión de datos a distancia. Redes privadas y públicas. Formas de conexión a distancia. Internet. Servicios asociados. Seguridad en redes extendidas.

#### *Contenidos relacionados a aplicaciones en redes informáticas:*

No se prescribe una nómina determinada sino que, en función del plan y el proyecto institucional, y abarcando el conocimiento de sus características y operación, su instalación y configuración, así como la capacitación a usuarios y personalización de entornos de trabajo para el mismo, se abordará una o más de las siguientes aplicaciones, u otras equivalentes.

- Aplicaciones de control (control automático, control de procesos, redes como sistema de recolección de datos).
- Aplicaciones cooperativas (sistemas distribuidos, bases de datos).
- Aplicaciones multimedia u otras.

**Aspecto formativo referido a optimizar el ambiente informático del usuario y desarrollar programas, o adaptar y complementar sus funcionalidades, utilizando las herramientas puestas a disposición de los usuarios por los proveedores de los sistemas**

### *Relativos a la complementación, adaptación y desarrollo de programas*

La optimización y complementación del ambiente de trabajo del usuario muchas veces requiere programación que complemente las funcionalidades de las aplicaciones que usa. Para ello, hace falta analizar sus problemas y necesidades, y tener capacidad para aplicar esquemas abstracción y de razonamiento propios de la lógica proposicional para resolver los problemas computacionales



que impliquen y proponerle soluciones adecuadas, las que tienen que ser construidas y puestas en práctica desarrollando los algoritmos apropiados.

La práctica profesional requiere capacidad de análisis, dominio de técnicas y lenguajes de programación, incluyendo herramientas y ambientes para desarrollo de software complementario aplicando criterios de calidad y economía, así como también utilizar recursos de hipertexto, capacidad de relacionar estructuras de datos con posibilidades de extraer información que satisfaga las necesidades del usuario a partir de la organización de esos datos, incluyendo estructuras dinámicas y bases de datos, y técnicas de depuración y corrección de programas para asegurar que brinden los resultados esperados y no otros.

*Contenidos relacionados a programación:*

Principios de lógica simbólica (conectores, proposiciones y tablas de verdad). Concepto de programa almacenado (programa fuente, código ejecutable, datos). Estrategias de resolución de problemas y construcción de algoritmos. Principios de programación estructurada (estructuras de control, modularización, uso de subrutinas). Dominio de lenguajes de programación (uno de iniciación, simple y de alto nivel, posteriormente otros de orientación visual o con respuesta a eventos). Métodos para la verificación y depuración de programas. Estructuras de datos (tipos de datos, estructuras simples).

*Contenidos relacionados a adaptación y complementación de programas:*

Conceptos elementales de análisis de sistemas, en particular la toma de información del usuario. Estructuras de datos y conceptos elementales de bases de datos, incluyendo arquitecturas típicas de organización y mecanismos para su reorganización y recupero. Conceptos de SQL y su utilización en consultas a bases de datos. Diseño de interfaces con el usuario y generación de informes a partir de bases de datos.

*Contenidos relacionados a la adaptación del ambiente de trabajo:*

Conceptos introductorios a los sistemas distribuidos y sus principales características. Paradigmas de programación (estructurada, funcional). Conceptos de hipertextos e hipermedios (estándar HTML) y su aplicación a problemas concretos, entre ellos la confección de páginas web.

### **Aspecto formativo referido a autogestionar las actividades del técnico y asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos**

*Relativos a apreciación de contextos organizativos y sistemas de información*

La práctica profesional requiere reconocer el contexto organizativo en el cual la desarrolla, para lo cual hay que tener la capacidad de identificar operatorias y procesos económicos típicos, así como principales características operativas y circuitos y sistemas de información, asociando responsabilidades y funciones sobre procesos propios de la organización y sus sistemas de información con las áreas funcionales de empresas comerciales o de producción de bienes y servicios para relacionar lo observado con modelos conocidos, analizar críticamente sus características y poder interpretar y resolver adecuadamente requerimientos específicos del usuario.

*Contenidos relacionados a la apreciación de sistemas de información típicos:*

Introducción a las organizaciones. Operatorias más comunes, sistemas de información típicos y aplicaciones usuales vinculados con el abastecimiento y la transformación de bienes y servicios. Operatorias más comunes, sistemas de información típicos y aplicaciones usuales vinculados con la comercialización y distribución de bienes y servicios. Sistemas de información típicos de actividades de servicios. La información en el proceso de toma de decisiones. Principios básicos organizativos, administrativos y contables. Normas o prácticas que implican la necesidad de preservar o resguardar datos.

*Relativos a autogestión y actividades de apoyo a la compra y venta*

El desenvolverse en el mundo económico requiere desarrollar estrategias de obtención de insumos, considerando las características y tendencias del mercado informático, evaluar alternativas de equipamiento, tomando en cuenta consideraciones operativas y económicas del contexto, para proponer al usuario alternativas viables para sus necesidades e intereses. En caso de que el técnico se desempeñe individualmente o en asociación con otros tiene que ser capaz de interpretar derechos y obligaciones que emanan de la celebración de un contrato o transacción comercial simple, incluyendo los de carácter fiscal para poder desenvolver sus actividades sin sobresaltos y de acuerdo a las regulaciones vigentes. Por último, si se pretende que avance en su práctica profesional, debe tener la capacidad de no sólo actualizarse técnicamente, sino también de planificar sus actividades en

forma realista y de mantener registros de sus actividades y de proveedores y clientes, así como extraer conclusiones que permitan mejorar formalizar experiencias a partir de información sobre lo realizado.

*Contenidos relacionados a la autogestión en el mundo económico:*

Introducción al mercado informático. Operaciones comerciales habituales. Nociones elementales de matemática financiera. Relaciones laborales y contractuales. Organización del emprendimiento. Deontología profesional.

### 3.4 Práctica profesionalizante

La práctica profesionalizante posibilita la aplicación de saberes construidos en los campos tecnológicos del técnico y su actividad (hardware, software, comunicaciones, aplicaciones y datos) permitiendo su integración y registro en contextos propios de la práctica profesional. Los espacios que contienen este tipo de prácticas garantizan la integración de conocimientos y destrezas a la vez que acercan a los estudiantes a situaciones reales de trabajo que los preparan para su futuro desempeño profesional.

Dado que el objeto es introducir a los estudiantes en la práctica del ejercicio técnico-profesional vigente, estas prácticas pueden estar asociadas a estrategias didácticas basadas en la resolución de pequeños proyectos en ambientes del tipo aula-taller en donde se integre teoría y práctica en un ambiente contextualizado; o también adquirir la forma de proyectos productivos, microemprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias y llevarse a cabo en distintos entornos.

Esta actividad formativa debe ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante y a lo largo de la trayectoria formativa.

Ejemplo de prácticas profesionalizantes pueden ser pequeños proyectos que requieran:

- instalación y configuración de computadoras y su software, atendiendo a requisitos establecidos por un usuario,
- dimensionamiento, instalación y configuración de redes, organizando su esquema de seguridad y administración en función de requisitos de una organización determinada,
- analizar problemas planteados por el usuario, determinar qué componentes resulta necesario agregar o reemplazar, buscar fuentes de aprovisionamiento considerando su confiabilidad y costo, y solicitar cotizaciones para proponer soluciones,
- diseñar pequeñas aplicaciones que complementen funcionalidades de sistemas existentes, exploten posibilidades de bases de datos o configuren pequeños sistemas basados en utilitarios personalizables,
- facilitar la operatoria de usuarios determinados, capacitándolo en el uso de herramientas informáticas y personalizándole su ambiente de trabajo,
- diagnosticar y resolver problemas determinados de hardware o software sin afectar la información almacenada y las características de la operatoria del usuario,
- analizar las características de la información utilizada por un usuario y proponerle esquemas de reorganización o resguardo de los mismos, y ponerlos en práctica,
- realizar acciones antivirus o recuperar datos que se encuentren archivos borrados o parcialmente destruidos.

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>3</sup>. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole.

La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,

<sup>3</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.

- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de *formación técnica específica* incluye la carga horaria de la *formación técnica* del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.

-----o-----