

**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.