

**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 auditoría, 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 auditoría. 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 físico-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 redox. 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.

-----○-----