



# EDUCACIÓN SECUNDARIA

## MODALIDAD TÉCNICO PROFESIONAL

2º Ciclo

**Técnico en Industria de Procesos**

Según Anexo N° 8 – Res. 069/11



**Índice – Técnico en Industria de Procesos**

Índice.....	02
2.-REFERENCIAL AL PERFIL PROFESIONAL.....	03
2.1.- Alcance del Perfil Profesional. ....	03
2.2.- Funciones que ejerce el profesional.....	03
2.3.-Área Ocupacional.....	07
2.4.- Habilitaciones profesionales.....	10
3. EN RELACIÓN CON LA TRAYECTORIA FORMATIVA.....	10
3.1.-Formación general.....	10
3.2.-Formación científico-tecnológica.....	11
3.3.- Formación técnica específica.....	12
3.4.-Prácticas profesionalizantes.....	12
3.5.- Carga horaria.....	13
3.6.- Distribución horaria por ciclo y trayectoria Formativa.....	13
3.7.- Entornos formativos mínimos, equipamiento e infraestructura, vinculados al sector de instalaciones para los Técnicos en Industrias Procesos.....	14
Estructura Curricular.....	16
<b>3º año</b> .....	18
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	19
Unidad Curricular: FÍSICA I.....	21
Unidad Curricular: BIOLOGÍA.....	23
Unidad Curricular: QUÍMICA BÁSICA.....	26
Unidad Curricular: MATERIALES Y ENSAYOS.....	28
Unidad Curricular: HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO.....	31
Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS.....	34
Unidad de ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN (a desarrollar en las últimas seis semanas del ciclo lectivo).....	36
<b>4º año</b> .....	38
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	39
Unidad Curricular: FÍSICA II.....	41
Unidad Curricular: QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA.....	43
Unidad Curricular: QUÍMICA ORGÁNICA.....	46
Unidad Curricular: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....	49



Unidad Curricular: PROCESOS PRODUCTIVOS.....	52
Unidad Curricular: PROCESOS INDUSTRIALES I.....	53
Unidad de ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN (a desarrollar en las últimas seis semanas del ciclo lectivo).....	54
<b>5º año</b> .....	56
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	57
Unidad Curricular: FUNDAMENTOS DE PROYECTOS PRODUCTIVOS.....	58
Unidad Curricular: ECONOMÍA.....	60
Unidad Curricular: TERMODINÁMICA Y FISICO -QUÍMICA.....	61
Unidad Curricular: ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL.....	64
Unidad Curricular: MICROBIOLOGÍA, MÉTODOS Y PRODUCCIÓN.....	67
Unidad Curricular: OPERACIONES Y PROCESOS QUÍMICOS.....	71
Unidad Curricular: PROCESOS INDUSTRIALES II.....	73
Unidad de ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN (a desarrollar en las últimas seis semanas del ciclo lectivo).....	75
<b>6º año</b> .....	77
Unidad Curricular: MATEMÁTICA.....	78
Unidad Curricular: MARCO JURÍDICO.....	79
Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	81
Unidad Curricular: BROMATOLOGÍA.....	82
Unidad Curricular: MÉTODOS Y TÉCNICAS ANALÍTICAS E INSTRUMENTALES.....	85
Unidad Curricular: MEDIOAMBIENTE.....	87
Unidad Curricular: PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO.....	90
Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES.....	92



## 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

### 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:



**Función: 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.

*Subfunciones:*

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

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

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

**Administrar información sobre recursos y tecnología.**

**Función: 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.

*Subfunciones:*

***Interpretar el diseño del proceso***

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

***Efectuar tareas de mantenimiento básico de equipos e instrumental***

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

***Administrar los sistemas de protección ambiental***

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

**Función: 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.

*Subfunciones:*

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

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

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

***Acondicionar equipos, aparatos y elementos auxiliares de laboratorio***

***Realizar análisis y ensayos físicos, fisicoquímicos y microbiológicos***

**Función: 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.

*Subfunciones:*

***Comercializar y seleccionar.***

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

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

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

**Función: 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.

*Subfunciones:*

***Identificar el proyecto de emprendimiento***



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

***Programar y poner en marcha el emprendimiento***

***Gestionar el emprendimiento***

### **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 descriptos, 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, interfaces 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**

#### **3.1. Formación general**

El campo de formación general es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. Las unidades curriculares propuestas para



la formación general son:

- Lengua y Literatura 1° a 6° año
- Lengua Extranjera (Inglés) 1° a 4° año
- Inglés Técnico
- Formación Ética y Ciudadana 1° a 5° año
- Formación Ética Profesional 6° año
- Historia 2° y 3er año
- Geografía 1° y 4° año
- Educación Física
- Educación Artística: Música 1er año, Artes Visuales 2° año

### **3.2. Formación científico-tecnológica**

El campo de la formación científico-tecnológico otorga sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional del Técnico Químico. Comprende, integra y profundiza los contenidos disciplinares que forman parte de la ciencia básica fundamental para la formación profesional del técnico, resguardan la perspectiva crítica y ética, e introducen a la comprensión de los aspectos específicos de la formación técnico profesional. Son especialmente significativos para la trayectoria formativa del técnico químico. Las unidades curriculares relacionadas con esta formación, son:

- Matemática 1° a 6° año
- Física I 3er año
- Física II 4° año
- Biología 1° y 3er año
- Físico - Química 2° año
- Dibujo Técnico 1° y 2° año
- Educación Tecnológica 1° y 2° año
- Química Básica 3er año
- Materiales y Ensayos 3er año
- Higiene y Seguridad del Trabajo 3er año
- Química General e Inorgánica 4° año
- Química Orgánica 4° año
- Instrumentación y Control 4°
- Procesos Productivos 4° año
- Economía 5° año



- Fundamentos de los Proyectos Productivos 5° año
- Marco Jurídico. 6° año

### **3.3. Formación técnica específica**

El campo de la formación técnica específica aborda los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los desarrollados en la formación científico-tecnológica. Da cuenta de las áreas de formación específica ligada a la actividad del técnico químico, necesaria para el desarrollo de su profesionalidad y actualización permanente. Comprende contenidos en función de capacidades que se ponen en juego en la dinámica profesional y que están ligadas a problemáticas del ejercicio profesional en contextos socio – productivos específicos. Así estos aspectos formativos posibilitan el desarrollo de saberes que integran tanto procesos cognitivos complejos como las habilidades y destrezas con criterios de responsabilidad social. Las unidades curriculares propuestas para el desarrollo de este campo formativo son:

- Taller 1° y 2° año
- Representación Gráfica e Interpretación de Planos 3er año
- Procesos Industriales I 4° año
- Procesos Industriales II 5° año
- Microbiología, Métodos y Producción 5° año
- Métodos y Técnicas Analíticas e Instrumentales 6° año
- Organización y Gestión de la Producción 6° año
- Operaciones y Procesos Químicos 5° año
- Termodinámica y Físico- Química 5° año
- Medioambiente 6° año
- Proyecto de Emprendimiento 6° año
- Bromatología 6° año
- Electrotecnia y Electrónica Industrial 5° año

### **3.4. Prácticas profesionalizantes**

Las prácticas profesionalizantes posibilitan la aplicación y la puesta en evidencia de los aprendizajes construidos en los campos formativos antes descriptos, y garantiza la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del 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**

La carga horaria propuesta es para toda la trayectoria formativa de 6768 hs. reloj. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria debe ser de prácticas de distinta índole, incluyendo las actividades referidas a: manejo de útiles, herramientas, máquinas, equipos, instalaciones y procesos a realizarse en talleres, laboratorios y entornos productivos (Resol. C.F.E. N° 47/08).

La distribución de carga horaria de la trayectoria por campo formativo, teniendo en cuenta lo establecido por Resol. C.F.C.y E. Nro. 261/06 y en función de los seis años de escolaridad Técnica, la propuesta de la Provincia de Santa Fe para la Tecnicatura en Industrias de Procesos, es:

- Formación General: 2016 horas reloj.
- Formación científico - tecnológica: 2448 horas reloj.
- Formación técnica específica: 2088 horas reloj.
- Prácticas profesionalizantes: 216 horas reloj.

### **3.6 Distribución horaria por ciclo y trayectoria formativa**

**Primer Ciclo:** Primer y Segundo años

Formación General: 960 Hs. Reloj.

Formación Científico Tecnológica: 720 Hs. Reloj.

Formación técnica específica: 480 Hs. Reloj.

**Segundo Ciclo:** Tercer, Cuarto, Quinto y Sexto años

Formación General: 1056 Hs. Reloj.



Formación Científico Tecnológica: 1728 Hs. Reloj.

Formación técnica específica: 1608 Hs. Reloj.

Prácticas Profesionalizantes: Sexto año 216 Hs. Reloj.

### **3.7 Entornos formativos mínimos, equipamiento e infraestructura, vinculados al sector de Instalaciones para los Técnicos en Industrias Procesos.**

Los entornos formativos son el equipamiento y la infraestructura específica con que debe contar la Institución en función al Perfil del Técnico en Industrias Procesos y en consecuencia a los contenidos propuestos, a abordar en toda la trayectoria formativa. Dadas las características propias de la **formación científica tecnológica** del técnico, se debe garantizar un **espacio formativo básico en el área de física, biología y química**. Los espacios formativos referenciados a los **aspectos formativos de formación técnica específica** con el que debe contar la institución estará sectorizado en nueve zonas identificables: **laboratorio microbiológico (LM), laboratorio de bromatología (LB), laboratorio analítico-instrumental (LAI), instrumentación y control (I y C), droguero (D), ámbito de metrología (M), ámbito de investigación y desarrollo (I y D), industria simulada (planta piloto de procesos productivos) (IS) y Aula-taller (AT)**.

Teniendo en cuenta el material mínimo, que podría estar disponible en la escuela y contemplando la posibilidad de realizar ensayos, análisis, experiencias, clases prácticas y/o a través de las prácticas profesionalizantes, ya sea en empresas u otros entornos formativos. Cada institución fijara sus prioridades en el proceso de equiparse y preverá la infraestructura necesaria para la instalación del equipamiento básico.

#### **3.7.1 Posible distribución de aulas/talleres/laboratorios:**

Una propuesta de cómo organizar los espacios didácticos en donde se llevara a cabo la adquisición de destrezas vinculadas a cada espacio formativo, está representada en la siguiente grilla. Según la cantidad de cursos y/o de alumnos de la escuela se puede también compartir una misma aula/taller en distintos espacios formativos que se desarrollen en turnos diferentes.



Aspecto Formativo	Espacio Formativo:								
	LM	LB	LAI	I y C	D	M	I y D	IS	AT
Métodos y Técnicas Analíticas e Instrumentales.			X		X	X	X		
Microbiología, Métodos y Producción.	X				X	X	X		
Bromatología.		X			X	X	X		
Procesos Industriales y Operaciones y Procesos Químicos.				X		X	X	X	X
Medioambiente.	X	X	X	X	X	X	X	X	
Termodinámica y Físicoquímica, Electrotecnia y Electrónica Industrial.				X		X	X	X	X
Representación Gráfica e Interpretación de Planos.				X		X	X	X	X
Proyecto de Emprendimiento.	X	X	X	X	X	X	X	X	X

LM: Laboratorio de Microbiología

LB: Laboratorio de Bromatología

LAI: Laboratorio Analítico-Instrumental

I y C: Instrumentación y Control

D: Droguero

M: Ámbito de Metrología (mantiene los elementos de precisión y la conservación de los patrones de medidas certificados por el INTI)

I y D: Ámbito de Investigación y Desarrollo

IS: Industria Simulada (planta piloto de procesos productivos)

AT: Aula-taller de Materiales y Ensayos



**Estructura Curricular Técnico en Industria de Procesos**

Unidades Campo	1er Año			2º Año			3er Año				
	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC		
Formación General	Geografía	96	4	Historia	96	4	Lengua y Literatura	72	3		
	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3		
	Lengua y Literatura	120	5	Lengua y Literatura	120	5	Historia	72	3		
	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2		
	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3	Educación Física	72	3		
	Educación Artística (Música)	72	3	Educación Artística (Artes Visuales)	72	3					
Total por Campo		480	20	Total por Campo		480	20	Total por Campo		336	14
Formación Científico Tecnológica	Matemática	120	5	Físico - Química	96	4	Matemática	144	6		
	Educación Tecnológica	48	2	Matemática	120	5	Física I	120	5		
	Biología	96	4	Educación Tecnológica	48	2	Biología	120	5		
	Dibujo Técnico	96	4	Dibujo Técnico	96	4	Química Básica	120	5		
							Materiales y Ensayos	120	5		
Total por Campo		360	15	Total por Campo		360	15	Total por Campo		720	30
Formación Técnico Específica	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC		
	Taller	240	10	Taller	240	10	Representación Gráfica e Interpretación de Planos	96	4		
Total por Campo		240	10	Total por Campo		240	10	Total por Campo		96	4
Prácticas Profesionalizantes	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC		
	Total por Campo				Total por Año						
Total por Año		1080	45	Total por Año		1080	45	Total por Año		1152	48
<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>		<b>11</b>	



### Estructura Curricular Técnico en Industria de Procesos

4° Año			5° Año			6° Año		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	72	3	Lengua y Literatura	48	2
Lengua Extranjera (Inglés)	72	3	Inglés Técnico	48	2	Inglés Técnico	48	2
Geografía	72	3	Formación Ética y Ciudadana	48	2	Formación Ética Profesional	48	2
Formación Ética y Ciudadana	48	2	Educación Física	72	3			
Educación Física	72	3						

4° Año			5° Año			6° Año		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Matemática	120	5	Matemática	48	2	Matemática	48	2
Física II	96	4	Fundamentos de Proyectos Productivos	96	4	Marco Jurídico	48	2
Química General e Inorgánica	168	7	Economía	72	3			
Química Orgánica	144	6						
Instrumentación y Control	72	3						
Procesos Productivos	96	4						

4° Año			5° Año			6° Año		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
Procesos Industriales I	120	5	Termodinámica y Físico - Química	120	5	Organización y gestión de la producción	120	5
			Electrotecnia y electrónica industrial	120	5	Bromatología	168	7
			Microbiología, Métodos y Producción	192	8	Métodos y técnicas analíticas e instrumentales	216	9
			Operaciones y Procesos Químicos	168	7	Medioambiente	96	4
			Procesos Industriales II	96	4	Proyecto de emprendimiento	96	4

4° Año			5° Año			6° Año		
Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC	Unidad	HR	HC
						Prácticas Profesionalizantes	216	9

Total por Año	1152	48	Total por Año	1152	48	Total por Año	1152	48
<b>Total de Unidades Curriculares</b>	<b>12</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>	<b>12</b>		<b>Total de Unidades Curriculares</b>	<b>11</b>	

**Res. 47**      **Dif.**  
Total For. Gral. 2016      2000      +16

Total For. C.T 2448      1700      +748

Total For.T.E.2088      2000      +88

Total PP 216      200      +16

Total Gral. 6768      Total Ref 6480



## 3er. año

Matemática	144	06
Física I	120	05
Biología	120	05
Química Básica	120	05
Materiales y Ensayos	120	05
Higiene y Seguridad del Trabajo	096	04
Representación Gráfica e Interpretación de Planos	096	04

Unidad de articulación e Integración



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3<sup>er</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 144 horas reloj – 06 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con MATEMÁTICA:**

Números reales. Reconocimiento de números racionales e irracionales. Estimación y aproximaciones. Representación en la recta numérica.

Intervalos de números reales. Ecuaciones e inecuaciones.

Expresión exacta de un número real: radical. Operaciones simples con radicales: adición, sustracción, multiplicación, división, racionalización de denominadores. Propiedades de las operaciones en R. Potencia de exponente racional.

Razones trigonométricas: Relaciones entre los lados y ángulos de un triángulo rectángulo. Resolución de problemas en triángulos rectángulos.

Sistema circular o radianal de medida de arcos de circunferencia.

Sistemas de referencia: coordenadas cartesianas ortogonales en dos dimensiones.

Función. Dominio. Conjunto Imagen. Discriminación del tipo de variable que interviene: discreta o continua.

Estudio del comportamiento de una función a través de su gráfico: crecimiento-decrecimiento, positividad-negatividad, valores máximos y mínimos. Ceros de una función. Ordenada al origen.

Función lineal: dominio, conjunto imagen o rango y ecuación. Obtención analítica del cero de una función lineal y de su ordenada al origen. Problemas: función lineal como



representación de modelos de variación media constante. Representación gráfica en el plano cartesiano. La recta: pendiente y ordenada al origen. Representación gráfica a partir de estos parámetros. Distintas ecuaciones de la recta: explícita e implícita. Definición analítica y gráfica de pendiente: como parámetro que indica variación media constante y como tangente del ángulo de inclinación. Parámetros de posición y dirección.

Rectas paralelas y perpendiculares, intersección de rectas. Distancia de un punto a una recta.

Función de Proporcionalidad directa: gráfica, aplicaciones, constante de proporcionalidad.

Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Métodos de sustitución e igualación. Resolución gráfica. Clasificación de un sistema de ecuaciones según el número de soluciones.

Función cuadrática: representación de modelos que presentan un valor óptimo. Dominio, conjunto imagen y ecuación de la función cuadrática. Representación cartesiana. La parábola. Elementos de la parábola comportamiento de la función cuadrática. Transformaciones de la parábola. Ecuación de la parábola: general, canónica y factorizada.

Ceros de la función cuadrática. Definición e interpretación gráfica. Ecuación cuadrática. Conjunto solución. Métodos de resolución. Situaciones problemáticas. Modelizaciones.

Función racional fraccionaria como representación de modelos de magnitudes inversamente proporcionales. Dominio, conjunto imagen y ecuación de la función racional fraccionaria. Representación cartesiana. La hipérbola. Asíntotas. Función de proporcionalidad inversa: ejemplos, constante de proporcionalidad, aplicaciones a la física y a la química.

Expresiones algebraicas racionales enteras: Polinomios. Valor numérico. Cero de un polinomio o raíz de una ecuación polinómica. Funciones polinómicas. Operaciones con polinomios. Cuadrado y cubo de un binomio. Productos especiales. Regla de Ruffini. Teorema del Resto.

Divisibilidad de expresiones algebraicas racionales enteras: factorización. Teorema fundamental del álgebra. Teorema de Gauss. Teorema del resto.

Expresiones algebraicas racionales fraccionarias. Definición. Dominio. Operaciones. Propiedades. Ecuaciones



**Unidad Curricular: FÍSICA I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3<sup>er</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con FÍSICA:**

Mediciones: magnitudes físicas; sistemas de unidades de medida (SI, SIMELA, otros); múltiplos y submúltiplos; unidades y conversión; medición y error. Notación científica; magnitudes escalares y vectoriales. Vectores: elementos. Representación de un vector en coordenadas cartesianas. Operaciones: suma, diferencia, producto de un vector por un escalar.

Magnitudes y fuerzas. Fuerza y peso. Composición y descomposición de fuerzas. Fuerzas concurrentes. Polígono de fuerzas. Polígono funicular. Momento axial y polar de una fuerza. Momento de fuerzas concurrentes. Teorema de Varignon. Aplicaciones. Centro de Gravedad y Centro de masa. Cupla o par de fuerzas. Composición de fuerzas aplicadas a un cuerpo rígido. Condiciones de equilibrio de una partícula y de un cuerpo rígido.

Cinemática. Movimiento rectilíneo. Velocidad y aceleración. Representación vectorial. Caso de caída libre y de tiro vertical. Movimiento curvilíneo general. Velocidad y aceleración. Movimiento bajo aceleración constante (Tiro oblicuo). Movimiento circular, velocidad y aceleración angular. Movimiento relativo. Velocidad relativa, aplicación a la traslación y rotación uniforme. Movimiento relativo respecto a la Tierra.

Dinámica de una partícula. Leyes de la Dinámica. Impulso lineal. Principio de conservación del impulso. Definición dinámica de la masa. Segunda y tercera ley de



Newton. Concepto de fuerza. Sistemas con masa variable. Rozamiento por deslizamiento y rodadura.

Trabajo y energía. Trabajo. Potencia. Unidades. Energía cinética. Trabajo de una fuerza de magnitud y dirección constante. Energía potencial, aplicación a los cuerpos elásticos. Conservación de la energía. Fuerzas no conservativas y su trabajo. Colisiones elásticas. Coeficiente de restitución.

Dinámica de un sistema de partículas. Introducción. Centro de masa de un sistema de partículas. Velocidad. Impulso. Fuerzas internas y externas. Masa reducida. Energía cinética. Conservación de la energía de un sistema de partículas.

Dinámica del cuerpo rígido. Energía cinética de rotación. Momento de Inercia. Teorema de Steiner. Segunda ley aplicada a la rotación. Impulso angular. Momento cinético. Teorema del momento cinético. Efectos giroscópicos.

Movimientos Oscilatorios. Ecuaciones del movimiento armónico simple. Composición del M.A.S. Igual frecuencia de igual dirección y de direcciones perpendiculares. Fuerza y energía en el movimiento armónico simple de un cuerpo elástico. Péndulo simple. Péndulo físico. Péndulo de torsión. Oscilaciones amortiguadas y forzadas.



### **Unidad Curricular: BIOLOGÍA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3<sup>er</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

### **Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con BIOLOGÍA:**

Biología: definición y alcances. Ciencia y el método científico: observación, hipótesis, experimentación, conclusiones. Características de los seres vivos. Organización y complejidad, células, crecimiento y desarrollo, metabolismo, movilidad, reacción a estímulos, reproducción, adaptación y evolución. Métodos de estudio de la célula: Microscopía. Escala de tamaños. Niveles químico, celular, tejidos, órganos y sistemas de órganos, nivel ecológico.

Evolución. Teoría y evidencia. La Teoría de Darwin. Evidencias del proceso evolutivo. La Teoría en la actualidad. Las bases genéticas de la evolución. La selección natural. Sobre el origen de las especies.

Diversidad biológica. Sistemática. Taxonomía. Clasificación de los organismos. Criterios de clasificación. Jerarquías taxonómicas. Nomenclatura. Sistemas de clasificación. La especie. Los reinos.

Elementos químicos de importancia biológica. Composición química de la célula. Concepto de monómero y polímero. Carbohidratos: monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Lípidos de importancia biológica, grasas y aceites, fosfolípidos y



glucolípidos, ceras, colesterol. Base química de la genómica: Aminoácidos y Proteínas, sus cuatro niveles de organización. Proteínas funcionales y estructurales. Nucleótidos y Ácidos Nucléicos. ADN. ARN, diversos tipos.

Célula procariota y eucariota. Forma y tamaño celular: relación con su función. Organización celular: Procariotas y Eucariotas. Membranas celulares: composición química y estructura. Citoplasma. Ribosomas. Sistema de endomembranas, retículo endoplasmático. Complejo de Golgi. Vacuolas y vesículas, endocitosis y exocitosis. Lisosomas. Peroxisomas. Núcleo. Envoltura nuclear. Nucleolos. Hipótesis endosimbiótica del origen eucariota. Mitocondrias. Cloroplastos. Plástidos. Citoesqueleto: microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. La pared celular, composición química en cada reino. Características de la célula Procariota: formas, pared celular, nucleoide y plásmidos, movilidad.

Reproducción. Reproducción asexual y sexual. Meiosis, fases. Segregación al azar de los cromosomas. Comparación de mitosis y meiosis. Consecuencias de la meiosis: entrecruzamiento, segregación al azar de los cromosomas y fecundación como fuentes de variabilidad genética. Meiosis humana: espermatogénesis y ovogénesis. Fertilización. Reproducción por clonación. Totipotencialidad y pluripotencialidad de las células. Células madres. Transmisión genética horizontal y vertical.

Metabolismo energético celular. Metabolismo: anabolismo y catabolismo. Reacciones endergónicas y exergónicas. El ATP como molécula energética. Catalizadores biológicos: Enzimas, complejo enzima-sustrato. La respiración celular. Respiración aerobia, etapas. Rendimiento energético total. Vías anaerobias: fermentación láctica y alcohólica. Fotosíntesis. La naturaleza de la luz. Cloroplastos, Clorofila y pigmentos accesorios. Estadios de la fotosíntesis. Reacciones fotodependientes: etapa clara. Fotosistemas I y II. Fotofosforilación no cíclica: producción de ATP y NADPH. Reacciones de fijación de carbono: etapa oscura. Ciclo de Calvin.

Genética. Cromosoma eucariótico: estructura. Meiosis. Herencia mendeliana: principios de segregación y distribución independiente, gen, alelo recesivo y dominante. Genotipo: homocigota y heterocigota. Fenotipo. Determinación cromosómica del sexo. Cariotipo.

Regulación. Integración y control. Homeostasis. Sistema nervioso: organización. Tejido nervioso. Sinapsis. Sistema nervioso central y periférico: estructuras y funciones. Sistema nervioso autónomo. Sistema endocrino: glándulas de secreción interna. Las hormonas: función. Regulación de la secreción hormonal. Termorregulación. Sistema Inmunológico: barreras de defensa externa. Inmunidad innata: el componente celular y el componente humoral. Inmunidad adaptativa

Elementos de ecología. Ecología. La ecología de la nutrición: productores, consumidores,



descomponedores. Cadenas y pirámides tróficas. Hábitat y nicho ecológico. Cadenas y pirámides tróficas. Tipos de interacciones ecológicas: competencia, depredación. Simbiosis, parasitismo, comensalismo y mutualismo.

Salud y enfermedad. Organización mundial de la salud, funciones. Concepto actual de salud y enfermedad. Necesidades básicas del ser humano. Factores determinantes de la salud. Noxas fisico-químicas, biológicas, psicológicas y sociales. Tipos de enfermedades según su origen: interno y externo. Etapas de una enfermedad. Enfermedades emergentes, reemergentes y nuevas.

Educación sexual. Adolescencia. Concepto psico-físico. Evolución y orientación. Anatomía y fisiología elemental del aparato genital. Educación sexual. Diferencia entre sexualidad y reproducción. Enfermedades de transmisión sexual, concepto y prevención. HIV y sida. Formas de contagio y de no contagio. Sífilis, gonococcia, HPV, clamidiasis, Herpes genital, Trichomoniasis. Prevención. Embarazo adolescente.

**Unidad Curricular: QUÍMICA BÁSICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3<sup>er</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con QUÍMICA:**

Química: definición, reseña histórica, su método de estudio, su presencia en las ciencias naturales. Fenómeno químico y fenómeno físico: diferencias. La química: ciencia fáctica. La experimentación.

El laboratorio de química. Disposición. Reconocimiento de su estructura: servicios, infraestructura, circulación, y otros. Equipamiento: su cuidado y mantenimiento. Reactivos: almacenamiento, manipuleo, etiqueta: protección, lectura e interpretación de la información. Normas R (Risk) y S (Safety). Otras normas. Elementos de protección personal. Operaciones básicas y técnicas comunes de laboratorio.

Materia: definición. Materiales: definición. Materia prima: definición. Propiedades de la materia: intensivas y extensivas. Estados de agregación de la materia: Comparación entre los tres estados de la materia. Cambios físicos y químicos. Sustancia: concepto, sustancia pura, elemento y compuesto. Mezcla: concepto. Tipos. Métodos aplicados a la separación de mezclas. Energía: concepto, clases, leyes de la conservación de la materia.

Símbolos. Fórmulas químicas. Iones. Masas atómicas. Número de Avogadro. Mol. Pesos moleculares. Composición porcentual. Fórmula mínima. Fórmula molecular.



Átomo. Concepto. Evolución de la estructura atómica según Modelos atómicos. Estructura actual del átomo. Partículas fundamentales: electrón, protón, neutrón. Núcleo atómico. Número atómico. Número de masa. Isótopos. Isóbaros. Isótonos. Descripción del átomo según la mecánica cuántica. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Configuración electrónica. Clasificación sistemática de los elementos: Fundamentos de la nueva clasificación periódica. Leyes de periodicidad. División de la tabla: períodos y grupos. Propiedades periódicas: Radio atómico. Radio iónico. Potencial de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Metales. No metales. Semimetales.

Enlace químico: Definición. Tipos. Enlace iónico. Concepto. Condiciones. Formación de compuestos iónicos. Estructura de los compuestos iónicos. Fórmulas de Lewis. Propiedades de compuestos iónicos. Enlace covalente: Concepto. Condiciones. Regla del octeto. Enlaces polares y

no polares. Enlace covalente coordinado. Concepto. Propiedades de compuestos covalentes. Estructura de Lewis. Enlace metálico: concepto. Estructura molecular. Interacciones moleculares: Interacciones dipolo-dipolo. Fuerzas de London. Puentes de Hidrógeno.

Número de oxidación. Compuestos binarios. Compuestos ternarios. Compuestos cuaternarios. Nomenclatura IUPAC. Mecanismos de obtención.

Soluciones. Concepto. Solvente y soluto. Tipos. Formas de expresar la concentración: Concentración porcentual, Concentración molar y normal. Soluciones coloidales: tipos, características.

Concepto de pH y pOH. Ácidos y bases de: Arrhenius. Bronsted y Lowry. Lewis. Cálculos de pH y pOH de ácidos y bases fuertes.

Reacciones químicas: Reacciones de composición. Reacciones de descomposición. Reacciones de desplazamiento. Reacciones de metátesis. Ecuaciones químicas: Balanceo de las ecuaciones químicas. Cálculos ponderales y volumétricos. Reactivo limitante y en exceso.



**Unidad Curricular: MATERIALES Y ENSAYOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3<sup>er</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con MATERIALES Y ENSAYOS:**

Clasificación de los materiales: metales, plásticos, madera, textiles, otros materiales naturales y artificiales. Propiedades de los materiales: propiedades mecánicas, propiedades físicas, propiedades químicas, propiedades tecnológicas, propiedades sensoriales y propiedades ecológicas.

Materiales de uso industrial: metales y aleaciones, cerámicos y polímeros. Definiciones, características, propiedades y aplicaciones generales. Relación entre distribución electrónica, enlace químico y las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales.

Metales y aleaciones: definición. Estructura cristalina de los metales y aleaciones. Redes cristalinas: tipos, características. Deformación plástica y acritud. Influencia del tamaño de grano en las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las aleaciones. Estructura de las aleaciones: soluciones sólidas, compuestos químicos y mezclas mecánicas. Características: interacción de los componentes. Aleaciones hierro - carbono: aceros y fundiciones. Estructura de las aleaciones hierro - carbono: ferrita, cementita, austenita, perlita y ledeburita; características e influencia en las propiedades mecánicas y tecnológicas de los aceros y fundiciones. Clasificación de los aceros y fundiciones.



Tratamiento térmico: fundamentos y aplicaciones generales. Tipos: recocido, normalizado, temple y revenido. Fundamentos y aplicaciones del tratamiento térmico a los aceros. Selección de los aceros y sus tratamientos para la Industria Química y Alimenticia: aceros inoxidables y termorresistentes. Aleaciones a base de cobre: bronces y latones. Tipos: composición, estructura, propiedades y aplicaciones. Aleaciones a base de aluminio. Tipos: composición, estructura, propiedades y aplicaciones en Industria Química y Alimenticia. Selección de las aleaciones de aluminio según su aplicación. Materiales semiconductores: obtención, propiedades y aplicaciones. Silicio. Germanio. Procesos de fabricación de piezas: fundamentos y aplicaciones. Fundición de piezas. Conformación de metales. Maquinado. Pulvimetalurgia. Soldadura. Corrosión de los metales y aleaciones. Tipos de corrosión. Causas. Métodos de protección anticorrosiva: recubrimientos galvánicos, pinturas anticorrosivas, otros.

Polímeros. Estructura molecular de los materiales poliméricos: su relación con las propiedades, aplicaciones y procesos de fabricación de piezas plásticas: inyección, extrusión, soplado, compresión, transferencia. Materiales plásticos: propiedades mecánicas y tecnológicas. Aplicaciones para la Industria Química, Alimenticia y otras. Polietileno. Poliestireno. Polipropileno (PP). Policloruro de vinilo (PVC). Tetrafluoretileno (Teflón). Baquelita y otros. Pinturas y Adhesivos: características y aplicaciones. Aceites y lubricantes: características y aplicaciones.

Cerámicos y compuestos. Estructura molecular de los materiales cerámicos: tipos de enlace químico que se establecen, su relación con las propiedades y aplicaciones. Materiales cerámicos: características y aplicaciones en la industria Química, Alimenticia y otras. Vidrio y fibra de vidrio. Mica. Porcelana. Ferritas Cerámicas avanzadas. Materiales compuestos: propiedades y aplicaciones en la industria. Procesos de obtención.

Ensayos mecánicos: Finalidad, principio del ensayo, realización según normas e interpretación de los resultados: Ensayo de tracción. Ensayo de compresión. Ensayo de corte directo (o cizallamiento). Ensayo de flexión. Ensayo de torsión.

Ensayos tecnológicos: Importancia de los ensayos tecnológicos en la conformación metálica y control de calidad. Ensayo de Plegado: Finalidad, principio y técnica del ensayo según normas IRAM. Dispositivos para el ensayo. Interpretación de resultados del ensayo. Ensayo de Embutido: Embutido por deformación y embutido por estirado. Finalidad y determinaciones del ensayo. Técnicas de ensayos según normas IRAM.

Ensayos de impacto: Comportamiento de los materiales metálicos bajo cargas de Impacto. Finalidad y principio del ensayo de impacto sobre probetas normalizadas. Ensayos cualitativos de impacto. Influencia de la temperatura: Transición dúctil – frágil, dependencia con la estructura cristalina



Ensayos de fatiga: Comportamiento de los materiales metálicos bajo cargas variables. Máquinas y probetas de ensayo. Curva Esfuerzo – Duración. Fatiga de ciclo bajo y fatiga de ciclo alto.

Ensayos de fluencia lenta: Concepto y naturaleza del Creep. Diagrama deformación – tiempo. Ensayos de larga y corta duración; Curvas de ensayo. Necesidad de realización del ensayo en función de la temperatura de trabajo y tipo de material.

Ensayos de dureza: Dureza intrínseca y superficial de los materiales. Relación entre la dureza y otras propiedades mecánicas de los materiales. Modos de falla en superficie relacionados con la dureza superficial: Desgaste, Refrote, Cavitación, Erosión, Compenetración, Fatiga superficial, etc.

Ensayos no destructivos: Finalidad y principio de los ensayos no destructivos. Campos de aplicación: Defectología, Metrología, Caracterización. Métodos ópticos: Examen visual directo.

Poder de percepción del ojo. Condiciones de observación; examen visual indirecto: espejos, lupas, endoscopios, periscopios, transparencias, réplicas, fibras ópticas, etc. Radiología Industrial: Principio del método. Defectos detectables. Técnicas convencionales: Exografía (rayos X); Gammagrafía (Rayos gamma). Técnicas de ensayo con ultrasonido. Principio del método.

Generadores ultrasónicos. Campos de aplicación. Naturaleza y propiedades de las ondas ultrasonicas. Termografía: Principio del método. Campos de aplicación. Técnicas: Radiometrografía y Recubrimientos. Métodos magnéticos. Generalidades sobre campos magnéticos. Principio del método. Campos de aplicación. Métodos de microondas. Medio de prueba. Principio del método. Campo de aplicación. Técnicas de transmisión y de Reflexión. Métodos basados en el transporte de materia: Líquidos penetrantes. Principio y técnica del método.

Ensayos químicos: ensayo a la llama, corrosión, inhibición, termoestabilidad.



**Unidad Curricular: HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3<sup>er</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj – 04 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO:**

Definición y alcance: medicina de trabajo, higiene industrial, seguridad industrial, ergonomía, Accidentes y Enfermedades Profesionales. Origen de los Accidentes de Trabajo. Higiene Industrial. Metodología. Límites de Tolerancia y Valores Límites Umbral. Factores Ambientales Físicos, Químicos, Biológicos y Ergonómicos. Clasificación de los Contaminantes. Organización preventiva en la empresa. Comité de Seguridad y Salud. Servicios de Prevención. Organismos públicos relacionados con la prevención.

Análisis e Investigación de los Accidentes. Costos. Capacitación en Seguridad. Concepto de Riesgo. Clasificación de los Riesgos. Medidas de Seguridad en las Industrias. Señalización. Equipos de Emergencias. Elementos de Protección Personal.

Toxicología Industrial. Concepto de Dosis. Clasificación de los Contaminantes según su efecto Biológico. Enfermedades Profesionales. Muestreo en el Ambiente de Trabajo. Tipos de Muestras. Tiempo de Muestreo. Equipos de Muestreo. Ventilación Sanitaria. Ventilación General y Ventilación Localizada. Equipamiento.



Física del Sonido. El sistema Auditivo. Anatomía y fisiología. Efectos biológicos de Ruido. Audiometrías Medición de la exposición a Ruidos. Decibel. Nivel Sonoro Continuo Equivalente. Instrumentos de Medición. Control de Ruidos.

Homotermia. Efectos de Calor/Frío sobre el Hombre. Carga Térmica. Índices de Carga Térmica. Instrumentos de Medición. Temperatura Globo Bulbo Húmedo. Temperatura Efectiva. Control de la carga térmica. Exposición al calor/frío.

Fuentes de Riesgo Eléctricos/Magnéticos. Efectos de la electricidad sobre el hombre. Contactos directos e indirectos. Sistemas de Protección. Puesta a tierra. Medición de la resistencia de la puesta a tierra. Protección Diferencial. Seguridad Operativa. Consignación de Instalaciones. Radiaciones: ionizantes y no ionizantes. Campos electromagnéticos-

Riesgos Mecánicos. Protección de la maquinaria y equipos. Iluminación. Requisitos Generales. Riesgos especiales: Trabajos en espacios confinados. Riesgos en trabajos de soldadura, Movimiento de materiales. Trabajo en altura.

Riesgos biológicos. Tipos de contaminantes biológicos. Niveles de riesgo. Entornos laborales con presencia de agentes biológicos. Vías de entrada. Evaluación de riesgos y clasificación. Medidas de control. Plan de contingencia.

Normas de higiene y seguridad en los laboratorios. Sustancias que producen contaminación en los laboratorios. Prevención de incendios y procedimientos para combatirlos. Teoría de incendios. Equipos de seguridad contra incendios. Fuego. Triángulo y cuadrado del Fuego. Agentes Extintores. Extinción física y extinción química. Riesgo de Incendio, carga de fuego, sectorización y resistencia al fuego. Calculo de la necesidad de extintores portátiles. Campanas extractoras de gases, cabinas biológicamente seguras, duchas de seguridad, lavaojos: diseño, ubicación y construcción.

Equipos de protección personal. Uso y mantenimiento de las gafas protectoras. Protección ocular, lentes correctoras y de contacto. Ropa de protección. Protección de manos, pies, cabeza. Protección acústica y pulmonar. Seguridad biológica y niveles de bioseguridad.

Primeros auxilios en el laboratorio. Primeros auxilios en: quemaduras con fuego. Quemaduras con ácidos y bases fuertes. Quemaduras con otras sustancias corrosivas. Aspiración de gases tóxicos. Venenos y antídotos. Eméticos. Tratamientos de envenenamiento.

Relevamiento y evaluación de instalaciones y equipos. Mesadas de trabajo, muebles, ventilación, iluminación. Señalización. Instalaciones eléctricas. Instalaciones de líquidos, gases y vapores. Traslado y uso de cilindros de gases comprimidos. Materiales



peligrosos. Accidentalidad causada por las condiciones de los locales. Condiciones generales de los locales. Vestuarios y servicios higiénicos. Locales de descanso. Materiales y locales de primeros auxilios. Orden, limpieza y mantenimiento.

Almacenamiento de sustancias e insumos. Almacenes: distribución y conservación. Clasificación y ordenamiento de sustancias peligrosas. Recomendaciones de seguridad y mantenimiento. Combinaciones peligrosas. Control de stock. Reposición de material. Equipos para levantar cargas. Manipulación mecánica de cargas. Aparatos móviles de transporte. Carretilla elevadora. Cintas transportadoras. Transportadores de tornillo. Almacenamiento de materiales.

Disposición final de residuos. Recogida de residuos. Decontaminación de residuos patológicos, reglamentación. Control de derrames y escapes de gases.

La empresa y el entorno. El Proceso Gerencial. Política de Seguridad. Planificación y Gestión de Riesgos. Motivación, Supervisión y Control. Seguridad Ambiental: Emergencias, Accidentes Mayores, Manejo de Crisis. Normas ISO 18.000 e IRAM 3800. Su relación con la Gestión de la calidad.



**Unidad Curricular: REPRESENTACIÓN GRÁFICA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 3<sup>er</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específico

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj – 04 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con REPRESENTACIÓN GRÁFICA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS:**

Elementos e instrumentos del dibujo. Normalización: de líneas, de letras, de formatos y de rótulos. Geometría básica. Métodos de construcción de figuras geométricas rectilíneas y curvilíneas. Construcción e interpretación de diagramas de flujo. Secuencias lógicas. Símbolo del dibujo. Representación y uso de símbolos utilizados en la industria química: válvulas, clasificador de aire, ciclón, centrífuga, tornillo sinfin, molino a bolas, tuberías, uniones en tuberías, instrumentos de control, etc.

Vista y perspectivas de equipos industriales. Concepto de proyección. Planos de proyección. Desplazamiento de los planos de proyección. Triedro fundamental y principal. Comprensión e interpretación de los mismos.

Acotaciones. Elementos de una cota. Sistemas de acotaciones. Normalización. Criterios para las acotaciones.

Representación de cuerpos en perspectiva. Concepto de tres dimensiones. Perspectivas caballerías. Perspectivas isométricas. Perspectivas cónicas.

Representación de equipos y componentes utilizados en operaciones unitarias y procesos químicos. Representación en dos y tres dimensiones. Despiece, corte y sección.

Diseño asistido por computadora. Introducción al CAD. Principios básicos. Configuración del puesto de trabajo. Características del sistema. Aplicaciones. Sistema operativo. Editor del dibujo. Menú de configuración. Manejo del ratón. Despliegue del menú. Funciones básicas del CAD. Control de visualización. Dibujo de rectas, radios, círculos, polígonos, elipse, etc. Tipos y colores de líneas. Dibujo de una entidad paralela a otra. Escrituras de textos. Obtención de información sobre entidades dibujadas. Recortar, extender y empalmar. Simetría, mover, copiar, girar. Capas de dibujo. Acotaciones, definición de variables. Rayado de figuras. Polilíneas. Creación y utilización de bloques. Dibujos en perspectivas.



Expresión gráfica técnica en CAD e Industria Química. Distintos sistema de representación técnica. Vocabulario específico de distintos términos en la expresión gráfica de plantas industriales. Diagramas de bloques y diagramas de flujo. Los procesos químicos. Diagramas para balances de materia (sencillas). Aplicaciones prácticas. Diagramas de bloques en CAD. Relación entre diagramas de bloques y diagramas de flujo. Referencia entre ellos. Diagramas de flujo o de proceso. Bases datos externas. Diagramas de tuberías e instrumentos. Diseño de tuberías y sus normas. ReAplicaciones de los diagramas empleando el CAD. Instrumentación y sus normas.

Modificación de un bloque. Atributos de los bloques. Uso en el diseño de tuberías y accesorios. Representación de equipos de proceso. Diseño y fabricación de bienes de equipo (sencillos).

Posibilidades del uso del CAD para la transmisión de datos técnicos. Importación ficheros. Hojas de datos. Edición de textos. Control de visualización de las entidades de texto. Copiado de texto desde el otro software.



**Unidad de ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN (a desarrollar en las últimas seis semanas del ciclo lectivo)**

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

**Responsables:**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares



**Tiempo previsto sugerido:**

- Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

**Evaluación:**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller o unidad curricular donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**



## 4° año

Matemática	120	05
Física II	096	04
Química General e Inorgánica	168	07
Química Orgánica	144	06
Instrumentación y Control	096	04
Procesos Productivos	072	03
Procesos Industriales I	120	05

Unidad de Articulación e Integración



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4º Año 2º Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con MATEMÁTICA:**

Expresiones algebraicas irracionales. Dominio. Ecuaciones.

Números complejos. Forma binómica y trigonométrica. Representación gráfica. Operaciones: adición, sustracción, multiplicación y división. Propiedades. Potencia de la unidad imaginaria.

Función biyectiva. Función inversa. Propiedad de la gráfica de una función y la de su función inversa. Funciones definidas por tramos.

Funciones trascendentes. Función exponencial. Definición. Dominio. Conjunto imagen. Gráfica cartesiana. Asíntota. Comportamiento. Problemas.

Función logaritmo: definición (como inversa de la función exponencial). Dominio y conjunto imagen. Asíntota. Gráfica. Operación logaritmo: cálculo y propiedades. Problemas aplicados a la química.

Funciones trascendentes trigonométricas: seno, coseno y tangente. Definición. Dominio. Conjunto imagen. Gráfica cartesiana. Comportamiento. Periodicidad.

Razones trigonométricas recíprocas (secante, cosecante y cotangente). Relaciones entre las funciones trigonométricas de un mismo ángulo.

Teorema del seno y del coseno. Problemas.

Límite de funciones de variable real. Idea intuitiva. Interpretación gráfica. Propiedades de los

límites finitos. Cálculo de límites de funciones racionales sencillas (indeterminaciones del tipo  $\frac{0}{0}$ )

Límites infinitos. Continuidad de una función en un punto.

Variación de funciones de variable real. Variación media de una función en un intervalo. Interpretación geométrica y física. Variación instantánea de una función en un punto. Interpretación geométrica y física. Función derivada de una función. Reglas de derivación: aplicación de las mismas para derivar funciones. Ecuación de la recta tangente y de la recta normal a una curva en un punto. Problemas.



Diferencial de una función: definición e interpretación geométrica. Expresión de la derivada como cociente de diferenciales.

Funciones Primitivas de una función dada. Integral indefinida. Interpretación gráfica. Cálculo de primitivas inmediatas.

Integral definida. Concepto. Regla de Barrow. Área de recintos planos.



### **Unidad Curricular: FÍSICA II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj – 04 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

#### **Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con FÍSICA:**

Física de fluidos. Estática de fluidos. Concepto de fluido. Densidad y presión de un fluido. Hidrostática. Principios de Pascal. Flotación y principio de Arquímedes. Métodos de medida de la presión. Fenómenos capilares. Cohesión y adhesión. Tensión superficial. Ley de Tate. Ángulo de contacto entre fluidos. Capilaridad. Ley de Jurin. Presión capilar. Ley de Laplace.

Electricidad. Campo eléctrico. Carga eléctrica. Conductores y aislantes. Carga por inducción. Ley de Coulomb. Campo eléctrico y líneas de fuerza. Distribuciones de carga. Cálculo de campos eléctricos. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Potencial eléctrico y diferencia de potencial. Energía potencial electrostática. Cálculo de potencial eléctrico en distribuciones continuas de carga. Campo eléctrico y potencial eléctrico. Capacidad y condensadores. Dieléctricos. Almacenamiento de energía eléctrica. Combinación de condensadores. Corriente eléctrica. Corriente eléctrica y movimiento de cargas. Ley de Ohm y resistencia. Energía en los circuitos eléctricos. Combinación de resistencias. Circuitos de corriente continua. Circuitos de corriente continua. Pilas. Leyes de Kirchhoff. Circuitos RC. Carga y descarga de un condensador. Circuitos LR. Circuitos de corriente alterna. Corriente alterna en una resistencia. Corriente alterna en bobinas y condensadores.



Magnetismo. Campo magnético. Fuerzas magnéticas. Movimiento de una carga puntual en el interior de un campo magnético. Pares de fuerzas sobre espiras de corriente e imanes. Fuentes del campo magnético. Campo magnético creado por cargas en movimiento. Campo magnético creado por corrientes eléctricas. Definición de Ampère. Ley de Ampère. Inducción electromagnética. Flujo magnético. Fuerza electromotriz inducida y ley de Faraday. Ley de Lenz. Fuerza electromotriz de movimiento. Inductancia. Energía magnética. Espectro electromagnético. Características y clasificación en ondas de radio, cortas, etc. La luz como caso particular de ondas electromagnéticas. Magnetismo en la materia. Magnetización y susceptibilidad magnética. Ferromagnetismo. Paramagnetismo. Diamagnetismo.

Ondas: Propagación de ondas en medios continuos - Velocidad de propagación. Ondas transversales y longitudinales. Descripción general del movimiento ondulatorio. Ondas viajeras y ecuación de onda. Ondas armónicas. Longitud de onda. Número de onda. Frecuencia y frecuencia angular. Período. Definición de intensidad. Interferencia de ondas y principio de superposición.

Transmisión y reflexión en un cambio de medio. Cuerda finita. Ondas estacionarias. Frecuencia fundamental y armónicos superiores. Acústica: Generalidades. Características del sonido: altura, intensidad y timbre. Ondas estacionarias en tubos. Efecto Doppler.

Óptica. Introducción a la óptica física: Propagación de la luz. Rayos de luz, camino óptico e índice de refracción. Principio de Huygens y principio de Fermat. Leyes de la reflexión y la refracción. Reflexión total. Propagación de la luz en una interfase. Ecuaciones de Fresnel. Polarización por reflexión. Ángulo de Brewster. Introducción a la óptica geométrica: Sistemas ópticos. Aproximación paraxial. Formación de imágenes en espejos. Refracción en superficies esféricas. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos.



**Unidad Curricular: QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 168 horas reloj – 07 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con QUÍMICA:**

Estructura Electrónica De Los Átomos. Teoría cuántica de la estructura electrónica. Números cuánticos. Significado y valores que toman. Orbitales atómicos: s, p, d, f. Distribución de electrones en los átomos. Reglas de construcción: Principio de Exclusión de Pauli y Regla de Hund. Notación de la distribución de electrones.

Clasificación Periódica De Los Elementos. Ley periódica moderna. Ordenación y clasificación de los elementos sobre la base de sus configuraciones electrónicas. Períodos. Grupos. Elementos representativos. Elementos de transición. Elementos de transición interna. Características fundamentales de cada tipo de elemento. Propiedades periódicas. Radios atómicos, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad. Variaciones verticales y horizontales.

Enlace Químico. Electrones de valencia. Representación mediante los símbolos de Lewis. Numero de oxidación. Reglas para el cálculo del número de oxidación. Regla del octeto. Enlace iónico. Características y propiedades del enlace electrovalente. Enlace covalente. Uniones simples y múltiples. Uniones covalentes polar y no polar. Covalencia coordinada. Propiedades. Paramagnetismo. Fuerzas intermoleculares: enlace de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals.



Estado Gaseoso. Propiedades generales. Leyes de los gases ideales. Ley de Boyle-Mariotte. Ley de Charles. Ley de Gay-Lussac. Ecuación de estado de los gases ideales. Valores de la constante R. Aplicaciones de la ecuación de estado. Mezcla de gases: Ley de Dalton. Teoría cinético-molecular. Postulados. Gases reales. Desviación del comportamiento ideal. Causas. Ecuación de Van der Waals. Licuación de gases.

Termoquímica. Definición. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Entalpía y energía interna. Calor específico. Caloría. Ecuaciones termoquímicas. Calores normales de formación. Calores de combustión y de neutralización. Calores sensible y latente. Calores de fusión y de vaporización.

Leyes de Lavoisier-Laplace y de Hess. Espontaneidad de las reacciones. Cambio de energía libre. Noción de entropía.

Equilibrio Químico Y Cinética. Reacciones reversibles. Concepto de equilibrio dinámico. Equilibrio y velocidad de reacción. Ley de acción de las masas. Constante de equilibrio en función de las concentraciones. Constante de equilibrio en función de las presiones parciales. Relación entre  $K_p$  y  $K_c$ . Cambio de K con la forma de la ecuación. Combinación de equilibrios. Principio de Le

Chatelier. Equilibrio heterogéneo. Equilibrio en soluciones. Cinética química. Definiciones. Características.

Disoluciones – Solubilidad. Conceptos de solución, soluto, disolvente. Unidades físicas y químicas de concentración. Solución saturada. Solubilidad. Concepto de solubilidad: sólido en líquido, gas en líquido, líquido en líquido. Dependencia de la solubilidad respecto a la temperatura y presión.

Soluciones Iónicas. Electroquímica. Electrolitos fuertes. Electrolitos débiles. Grado de disociación. Conducción electrónica. Conducción iónica. Solvatación de iones. Constante dieléctrica. Electrólisis. Procesos redox. Electrólisis del agua. Electrólisis de sales fundidas y de sales en solución acuosa. Leyes de Faraday.

Ácidos – Bases. Teoría de Arrhenius. Limitaciones. Concepto ácido-base de Browsted-Lowry. Pares conjugados. Anfoterismo. Autoionización. Tipos de reacciones ácido-base. Concepto ácido-base de Lewis. Equilibrio ácido-base. Autoionización del agua. Producto iónico del agua. Cálculo de la concentración de protón y oxhidrilo en base a  $K_w$ . pH y pOH. Relación. Escala de pH y la relación con la concentración de ión hidrógeno.

Hidrógeno. Propiedades físicas y químicas. Métodos de preparación. Hidruros. Clasificación. Oxígeno. Estados alotrópicos. Estructuras. Preparación: Óxidos, peróxidos y superóxidos. Agua. Propiedades. Estructura. El agua como solvente. Propiedades ácido-

base y óxido-reductoras. Agua oxigenada. Estructura y propiedades. Carácter oxidante y reductor.

Halógenos. Estado natural. Características del grupo, estudio comparativo. Estados de oxidación más importantes. Métodos de preparación. Haluros. Clasificación y propiedades. Poder oxidante. Compuestos oxigenados más importantes.

Metales Alcalinos Y Alcalinos Térreos. Estado natural. Consideraciones generales, estudio comparativo. Propiedades físicas y químicas. Compuestos más importantes: óxidos, hidróxidos y sales. Propiedades y aplicaciones.

Nitrógeno Y Amoníaco. Propiedades físicas y químicas del nitrógeno. Estado natural. Métodos de obtención. Estados de oxidación. Compuestos. Nitruros. Hidruros en especial el amoníaco. Discusión del proceso Haber. Estructura y propiedades. Principales compuestos oxigenados del nitrógeno. Propiedades y aplicaciones.

Fósforo Y Arsénico. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Formas alotrópicas. Características. Derivados oxigenados e hidrogenados. Propiedades y aplicaciones. Fosfatos y arseniatos más comunes.

Carbono Y Silicio. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Carbono, variedades alotrópicas. Características generales. Derivados oxigenados. Carbonatos. Compuestos del silicio. Silicatos naturales. Nociones generales sobre sus estructuras y su repercusión sobre las propiedades de los mismos.



**Unidad Curricular: QUÍMICA ORGÁNICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 144 horas reloj – 06 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con QUÍMICA:**

La Química Orgánica: Evolución y desarrollo. Fuentes de compuestos orgánicos. Técnicas de aislamiento y purificación. Breves nociones del análisis elemental cuali y cuantitativo para el establecimiento de las fórmulas. Ejercicios y trabajos prácticos. Estructura del átomo de carbono. Tipos de uniones. Orbitales atómicos y moleculares.

Isomería. Isómeros configuracionales. El átomo de carbono asimétrico. Poder rotatorio específico. Enantiómeros y diastereoisómeros. Proyecciones: Convenciones de Fischer. Nomenclatura configuracional: Sistemas D-L y R-S. Configuraciones absoluta y relativa. Sustancias con más de un átomo de carbono asimétrico. Formas meso. Resolución de mezclas racémicas. Ejercicios y problemas.

Mecanismos de las reacciones. Cinética de la reacción. Teoría de la colisión. Teoría del estado de transición. Catálisis. Reacciones competitivas. Termodinámica de las reacciones. Intermedio de las reacciones. Tipos: iones, radicales, carbenos. Ejercicios y problemas.

Concepto de radical, grupo funcional y serie homóloga. Grupos funcionales. Nomenclatura IUPAC y formulación de las principales series homólogas.



Alcanos. Reacciones características de los hidrocarburos saturados: halogenación, oxidación, pirólisis e isomerización. Productos halogenados importantes. Cicloalcanos. Concepto de conformación y análisis conformacional.

Alquenos y cicloalquenos. Generalidades. Estructura del doble enlace. Isomería *cis-trans*. Reacciones de adición electrófila: mecanismos y orientación. Reacciones de oxidación. Hidrogenación. Reacciones de sustitución alílica.

Dienos conjugados: estructura y reactividad. Reacción de Diels-Alder. Polimerización de alquenos. Alquinos: química del acetileno. Reacciones de los alquinos. Carácter ácido del H terminal. Formación de enlaces C-C a partir de acetiluros.

Estereoquímica. Actividad óptica y quiralidad. Enantiomería. Centro quiral. Moléculas con uno, dos o mas centros quirales: enantiómeros y diastereoisómeros. Configuraciones relativas y absolutas.

Hidrocarburos aromáticos: principales tipos. Concepto de aromaticidad. El benceno: formas resonantes. Reacciones de sustitución electrófila: influencia de los sustituyentes sobre la orientación y la reactividad en bencenos sustituidos. Reacciones de adición y en cadenas laterales.

Derivados halogenados y compuestos organometálicos. Estructura. Reacciones de sustitución y eliminación. Mecanismos. Haluros de vinilo y fenilo: reactividad. Formación de organometálicos. Métodos de obtención de derivados halogenados.

Alcoholes y fenoles. Éteres. Compuestos hidroxílicos: propiedades físicas. Deshidratación. Reacción con ácidos hidrácidos. Oxidación de alcoholes. Reacciones específicas de fenoles. Obtención industrial de alcoholes. Éteres. Reacciones de los éteres: escisión por ácidos. Métodos de obtención. Epóxidos: estructura. Reacciones de escisión catalizadas por ácidos y bases.

Aminas. Estructura. Basicidad. Aminas aromáticas: reacciones de sustitución electrófila aromática. Sales de diazonio. Compuestos de amonio cuaternario: eliminación de Hofmann. Métodos de obtención de aminas.

Compuestos carbonílicos: aldehidos y cetonas. Estructura del grupo carbonilo: reactividad de aldehidos y cetonas. Reacciones de adición nucleófila. Tautomería cetoenólica. Condensaciones aldólicas. Reacciones de oxidación y reducción. Reacción de Grignard y de Wittig. Preparación de aldehidos y cetonas.

Ácidos carboxílicos y derivados de ácido. Estructura y propiedades físicas. Acidez. Reactividad del grupo carboxilo. Transformación en cloruros, anhídridos, ésteres y amidas. Reacciones de reducción. Hidroxiácidos. Ácidos dicarboxílicos: polimerización por



condensación. Cloruros de ácido. Anhídridos. Amidas: hidrólisis y degradación de Hofmann. Esteres: reacción con reactivos de Grignard y condensación de Claisen. Polímeros de interés industrial: poliesteres y poliamidas.

Enzimas: Definición. Nomenclatura. Clasificación. Propiedades. Cofactores. Mecanismo de acción. Especificidad de las Enzimas. Factores que modifican la actividad enzimática. Cinética enzimática. Inhibición: tipos. Regulación: efectos sobre los sitios activos y sobre los sitios secundarios, alosterismo. Vitaminas: Clasificación. Estructuras. Coenzimas: NAD. FAD. GTP. ATP. Acetil CoA. Hormonas vegetales. Hormonas esteroides.

Ácidos nucleicos. Estructura General. Bases Nitrogenadas. Nucleósidos. Nucleótidos. Ácidos nucleicos. Apareamiento de bases: reglas de Chargaff. Estructura, características, propiedades de los ácidos nucleicos. Función Biológica. ARN. Tipos. Estructura y Función Biológica. Componentes del ADN. Biosíntesis de proteínas: Código genético. Transcripción del ADN. Funciones de los ribosomas, ARNt, ARNm. Desnaturalización, mutación.



## **Unidad Curricular: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico - Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj – 03 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

### **Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL:**

Instrumentación. Las variables de los procesos y su medición. Variables de interés en procesos industriales. Elemento primario. Elementos secundarios: amplificación, transducción y transmisión. Señales estandarizadas. Receptores: indicación, registro y adquisición. Interruptores. Planos de instrumentos, diagramas P&I, normas IRAM-IAP y ANSI/ISA. Procedimiento general de selección de instrumentos. Características estáticas de los instrumentos, normas. Terminología asociada a señales, alcance y lectura. Calidad de la medición: exactitud, repetibilidad, banda muerta, histéresis, linealidad y deriva. Errores individuales y de cadenas de instrumentos. Condiciones de operación y almacenamiento. Tecnología neumática y electrónica analógica. Tecnología digital, transmisores inteligentes.

Medida de presión. Presiones manométrica, absoluta y diferencial. Elementos de columna de líquido. Sensores mecánicos. Transmisores neumático, capacitivo, extenso métrico piezoeléctrico, piezoresistivo, magnético y de alambre vibrante. Sellos mecánicos. Medición de vacío. Calibración de elementos de presión. Sistemas de control de presión. Especificación técnica.



Medida de nivel. Nivel de interfase fluido-fluido. Indicadores visuales de vidrio, de flotante y cable y magnéticos. Medición con flotante, por desplazamiento (boyantes), de altura hidrostática, de capacitancia, de radiación nuclear, sónica y ultrasónica. Interruptores de nivel de líquido. Medidores de nivel de sólidos. Interruptores de nivel de sólidos. Sistemas de control de nivel. Especificación técnica.

Medida de temperatura. Escalas de temperatura. Termocuplas: principio de funcionamiento, características generales, tipos estandarizados, cables de compensación. Termo resistencias, principio de operación, tipos, conexiones. Termistores. Sistemas de protección. Sistemas de dilatación: clasificación, aplicaciones y limitaciones. Indicadores: termómetros de vidrio y bimetalicos. Pirómetros de radiación, principio de funcionamiento, componentes, aplicaciones.

Sistemas de control de temperatura. Especificación técnica.

Medida de caudal de fluidos. La variable caudal. Características especiales de caudalímetros: amplitud de rangos, totalización. Medidores de área variable y de desplazamiento positivo. Caudalímetros a turbina, oscilatorios, electromagnéticos y ultrasónicos. Medición de caudal másico: directos, inferenciales, térmicos y con corrección por densidad. Caudalímetros para canales abiertos. Selección de caudalímetros.

Medida de propiedades de fluidos. Densidad: escalas, distintos tipos de indicadores y transmisores. Propiedades reológicas de fluidos, medición de viscosidad aparente, aplicaciones. Medición de índice de refracción, de conductividad térmica de gases y de presión de vapor de mezclas. Sistemas de control de densidad. Medición de pH y conductividad específica. Especificación técnica.

Elementos finales de control. Distintos elementos finales de control. Válvulas reguladoras, descripción general, tipos y características. Accionamiento neumático, retardos.

Dimensionamiento de válvulas: flujo crítico, vaporización y cavitación, efecto de la viscosidad. Características de flujo inherente e instalada. Selección de válvulas de control. Posicionador.

Control de procesos. Variable de proceso: controlada, manipulada, de perturbación, punto de consigna, ganancia. Control por realimentación. Elementos de un lazo de control: sensor, transmisor, controlador, válvula. Dinámica de los procesos. Tipos de procesos dinámicos: Instantáneo, Primer orden, Segundo orden, Multicapacitivos, Tiempo muerto, Funciones de transferencia, Estabilidad. Respuesta a variaciones en escalón de la



variable de entrada. Respuesta frecuencial. Control por realimentación. Control Proporcional. Control Integral. Control Derivativo. Controladores PID. Controladores digitales. Estabilidad en lazo cerrado. Sintonización de lazos de control.

Sistemas de control. Concepto y características de sistemas programables de control. Redes de campo. Antecedentes y características de: controlador lógico programable (PLC), sistema de control distribuido (DCS), sistema supervisor de control y adquisición de datos (SCADA). Representación. Simbología de la instrumentación. Códigos de identificación. Simbología de conexionado y señal. Simbología general. Diagramas de tuberías e instrumentos. Nomenclatura ISA. Diagramas lógicos de control. Lazos múltiples. Control en cascada. Control en adelanto. Corrección dinámica. Control de relación. Rango partido. Control con restricciones. Selectores de señal. Aplicaciones. Control de bombas: Centrífugas, Desplazamiento positivo. Intercambiadores: Evaporadores, Carcasa y tubo, Aerorrefrigerantes. Compresores: Centrífugas, "Anti-surge", Alternativos. Hornos: Tiro inducido, Tiro forzado. Torres de destilación: Control de Presión. Otros.



**Unidad Curricular: PROCESOS PRODUCTIVOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj – 04 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con 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).



**Unidad Curricular: PROCESOS INDUSTRIALES I**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 4<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con PROCESOS INDUSTRIALES:**

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.



### **Unidad de ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN (a desarrollar en las últimas seis semanas del ciclo lectivo)**

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

#### **Responsables:**

- Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares



**Tiempo previsto sugerido:**

- Seis últimas semanas del ciclo lectivo.

**Evaluación:**

- La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
- Se evaluará, como mínimo:
  - ✓ El proceso de diseño.
  - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
  - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
  - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
  - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
  - ✓ La presentación de los trabajos.
  - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
  - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller o unidad curricular donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**



## 5° año

Matemática	048	02
Fundamento de Proyectos Productivos	096	04
Economía	072	03
Termodinámica y Físico - Química	120	05
Electrotecnia y electrónica industrial	120	05
Microbiología, métodos y producción	192	08
Operaciones y Procesos Químicos	168	07
Procesos Industriales II	096	04

Unidad de Articulación e Integración



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5º Año 2º Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj – 02 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con MATEMÁTICA:**

Estadística. Población. Muestra. Variables cuantitativas (discretas y continuas) y cualitativas.

Tablas de distribución de frecuencias. Gráficos de barras y circulares. Histogramas y Polígonos de frecuencia.

Medidas de tendencia central: media aritmética, mediana y moda.

Medidas de dispersión: rango, varianza, desvío estándar y coeficiente de variación.

Distribuciones simétricas y asimétricas. Distribución normal: Campana de Gauss.

Análisis de la relación entre dos variables: nube de puntos, modelización de la relación; recta de regresión. Uso de la calculadora científica.

Lectura crítica de las informaciones estadísticas: falsedad, omisión de datos, muestras no representativas, gráficos engañosos.

Sistemas de 3 ecuaciones con 3 incógnitas. Ecuación general del plano. Clasificación de los sistemas de ecuaciones según su solución: compatible (determinado e indeterminado) e incompatible. Interpretación geométrica: planos que se cortan en único punto, en una recta, no se cortan o se cortan de a pares.

Determinantes de 2x2 y de 3x3. Resolución de sistemas de 3 ecuaciones con 3 incógnitas aplicando la Regla de Cramer.

## **Unidad Curricular: FUNDAMENTOS DE PROYECTOS PRODUCTIVOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico - Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj - 04 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

### **Contenidos mínimos de la formación Científico - Tecnológica relacionados con FUNDAMENTOS DE PROYECTOS PRODUCTIVOS:**

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. Criterios ergonómicos y del diseño industrial. Etapas del proceso. 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. 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. 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. 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. Efectos sociales de los modelos organizativos. La noción de calidad en procesos. Las normas de calidad ISO 9000 y 14000 en estructuras organizativa. 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.



**Unidad Curricular: ECONOMÍA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 72 horas reloj – 03 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con ECONOMÍA:**

Hechos Económicos: Necesidades y Bienes. Actividad económica. Operación económica. Definición de economía.

Análisis Macroeconómico: Equilibrio económico. Expansión y recesión. Multiplicadores de la inversión, del gasto, del impuesto, del presupuesto equilibrado, del sector externo. Su efecto económico.

Análisis microeconómico. La empresa y la producción. Los costos: definición, distintos tipos de costos, cálculo y estimación de un costo. Costos industriales: generalidades y clasificación. La tecnología. Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia social. El mercado y los precios. Tipos de mercado. Indicadores económicos. Componentes básicos. Dificultades de elaboración. Evasión fiscal. Economía informal. Globalización e integración de los mercados. Los regímenes de comercio vigentes: Mercosur, Nafta, Pacto Andino.

La intervención del Estado en la actividad económica. La intervención del Estado y sus objetivos. La política económica. La política fiscal. La política monetaria y financiera. La política comercial y cambiaria. El mercado de divisas y el tipo de cambio. La política de ingresos. La política distributiva. La política económica y el ambiente. Los costos del crecimiento económico. Instrumentos de regulación. La financiación de la economía. El sector monetario y financiero. El dinero y los bancos. Demanda monetaria. Base monetaria. Tasas de interés. Deuda pública interna y externa.

Desarrollo Nacional y Regional: Concepto. Medición. Evolución. Integración. Importancia de la integración regional. El MERCOSUR. Comparación entre los distintos países miembros. Otros acuerdos regionales. La Pequeña y Mediana Empresa en la Argentina. Su importancia y problemática. El desarrollo sustentable.



**Unidad Curricular: TERMODINÁMICA Y FISICOQUÍMICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con TERMODINÁMICA Y FISICOQUÍMICA:**

Calor. Concepto. Caloría. Calor específico de un cuerpo. Cantidad de calor. Calorímetro. Obtención del calor específico. Temperatura final de una mezcla. Calor específico de los gases. Determinación del calor específico medio de un sólido

Dilatación de los Cuerpos. Dilatación de los sólidos. Coeficiente de dilatación (lineal, superficial y volumétrica. Dilatación de los líquidos. Dilatación aparente y verdadera.

Dilatación de los Gases. Dilatación a presión constante. Dilatación a volumen constante. El cero absoluto. Definición de un gas perfecto. Leyes de Gay Lussac, Boyle Mariotte. Ecuación de estado. Ecuación de un gas ideal. Ecuación de Van der Waals. Superficie P-V-T. Obtención de la constante universal de los gases ideales. Construcción de diagramas. Interpretación de diagramas.

Primer Principio de la Termodinámica. Primer principio de la termodinámica. Experiencia de Joule. Equivalencia entre calor y trabajo. Energía interna. Unidades. Ecuación del primer principio para sistemas cerrados. Calor específico a presión y a volumen constante. Ecuación de Mayer. Primer principio aplicado a transformaciones gaseosas. Transformaciones isométricas, isobaricas, isotérmicas, adiabáticas y poli trópicas. Trabajo



de expansión, de flujo, de circulación. Cálculos aplicados a transformaciones. Confeccionar diagramas de transformaciones termodinámicas. Interpretar diagramas de transformaciones. Representación del trabajo.

Ciclo de los Gases. Ciclo, concepto. Sistemas abiertos. Régimen transitorio y permanente. Trabajo de flujo y de circulación. Energía cinética y potencial. Ecuación del primer principio para sistemas abiertos. Ciclo Otto y Diesel. Diagrama teórico y real. Rendimientos (Térmico, indicado, mecánico y efectivo). Cálculo del trabajo de un ciclo. Representación de ciclos. Interpretación de diagramas de ciclos. Manejo de tablas.

Cambio de estado. Leyes de los cambios de estado. Diagrama espacial P, V, T. Campana e isothermas de Andrews. Entalpía, concepto y aplicaciones Vapor de agua, tablas, título de vapor. Aplicaciones a máquinas térmicas (turbinas, generadores de vapor) Cálculo de entalpías.

Aplicación del concepto de entalpía. Empleo de tablas y gráficos de vapor. Interpretación de gráficos y diagramas de vapor.

Segundo Principio de la Termodinámica. Segundo principio de la termodinámica. Rendimientos. Ciclo y teorema de Carnot. Entropía. Diagramas T - S y i - S. cálculo y representación gráfica del calor en un diagrama T - S para las transformaciones. Ciclo de Rankine. Ciclo de Brayton. Ciclo frigorífico. Representación y cálculo en diagramas T - S. Utilización de diagramas de flujo. Cálculo de variaciones de entropía en procesos reversibles e irreversibles. Representación e interpretación de ciclos en diagramas T - S y i - S. Diagramas entrópicos. Diagrama de Mollier. Máquina térmica, rendimiento térmico, ciclo de Carnot, otros ciclos reversibles. Rendimiento isoentrópico en turbinas y compresores. Entropía y orden. Tercer principio de la Termodinámica: escala absoluta de entropías. Aplicaciones: gas ideal, mezclas de gases no reaccionantes. Espontaneidad de las reacciones químicas. Determinación de la entropía absoluta.

Equilibrio químico. Introducción. Equilibrio químico entre gases ideales. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura. Cálculos para el equilibrio entre gases ideales. Desplazamiento del equilibrio químico en reacciones de gases ideales. Reacciones acopladas.

Electroquímica. Disoluciones de electrolitos. Actividades iónicas. Teoría de Debye Hückel de los electrolitos. Propiedades coligativas de las disoluciones de Electrolitos. Equilibrios químicos en sistemas no ideales. La constante de equilibrio. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Equilibrio químico de sólidos y líquidos. Conductividad. Teoría de Arrhenius. Velocidades iónicas. Aplicaciones de las medidas de conductancia. Equilibrio electroquímico. Células galvánicas y electrolíticas. Convenio respecto a las células electroquímicas. Células reversibles e irreversibles. Convenio respecto al signo de



la f.e.m. Variación de la f.e.m con la temperatura. Variación de la f.e.m con la concentración. Tipos de electrodos. Potenciales normales de electrodo. Calculo de la f.e.m de una célula. Constante de equilibrio a partir de  $E^0$ . Corrosión. Factores que afectan la velocidad de corrosión. Protección contra la corrosión.

Cinética química. Revisión de concepto. Catálisis. Mecanismo general de la catálisis. Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base. Catálisis enzimática: Característica de la catálisis enzimática; Análisis de los datos en cinética enzimática; Mecanismos de Michaelis-Menten; Determinación de los parámetros  $K_M$  y  $V_{max}$ . Inhibición de la catálisis enzimática. Efectos del pH y la temperatura sobre la cinética enzimática.

Fenómenos superficiales. Energía superficial y tensión superficial. Magnitud de la tensión superficial. Medición de la tensión superficial. Elevación capilar y depresión capilar. Películas superficiales. Adsorción en sólidos. Coloides. Coloides liofílicos y liofóbicos. Electrolitos coloidales: jabones y detergentes.



**Unidad Curricular: ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con ELECTROTECNIA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL:**

Fundamentos Físicos. Carga eléctrica, polaridad, cuerpo cargado, positivo y negativo. Potencial, diferencia de potencial. Campo eléctrico como fuerza y desplazamiento de cargas eléctricas. Materiales conductores y materiales aislantes. Unidades. Efectos naturales del campo eléctrico. Desplazamiento de cargas por fricción de cuerpos aislantes como por fricción del aire, por diferencia de temperatura (termocuplas), por deformación de materiales cristalinos y aplicación como transductor de pulsos eléctricos en pulsos mecánicos para producir ultrasonido. Rigidez dieléctrica. Arco eléctrico por ruptura y por ionización (soldadura eléctrica o descarga atmosférica, rayo). Moléculas polares, consecuencias de la polaridad molecular (solubles, insolubles). Tensión superficial. Polarización o retención del campo en aislantes. Filtros electrostáticos para retener partículas. Coalescedores. Campo magnético, bipolaridad. Magnitudes usuales (flujo magnético, intensidad H, densidad B, permeabilidad, reluctancia, amper-vueltas. Materiales magnéticos, diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos.

Circuitos simples. Circuitos serie, paralelo, compuestos. Leyes fundamentales, cálculo de la corriente y la caída de tensión. Practicar en la constitución de circuitos y verificar los parámetros. Practicar en la constitución de circuitos con elementos de uso común



(linternas, una plancha, un timbre, un velador, un juguete eléctrico, etc.). Agregar interruptores, tomacorrientes etc. Introducir la configuración de la instalación eléctrica domiciliaria. Cálculo de la sección de conductor para una potencia determinada. Caída de tensión.

Corriente alterna. Generación de una corriente alterna senoidal, parámetros fundamentales: frecuencia, valor eficaz, amplitud de onda, longitud de onda. Aplicación de Corriente alterna a un circuito resistivo, un circuito inductivo y un circuito capacitivo. Aparición del efecto inductivo  $X_L$  y capacitivo  $X_C$ . Expresiones  $I_R = V/R \sin w t$ ;  $I_L = V/X_L \sin w t$ ;  $I_C = V/X_C \sin w t$ . Introducción de un diagrama vectorial sencillo que permita explicar el defasaje de  $V$  con  $I$ . Además la resultante  $Z$ , impedancia. Potencia en  $C$ . alterna. A partir del diagrama vectorial, deducir  $W$  en  $C$ . alterna, con el factor de potencia. Definir Potencia Activa, Potencia Aparente, Potencia Reactiva y su significado en un sistema eléctrico industrial. Sistema tarifario de la energía eléctrica. Descripción (mostrándolo) del medidor de energía. Incidencia del "factor de potencia". Penalización de la Potencia Reactiva, corrección obligatoria mediante capacitores. Sistema Trifásico, descripción del sistema trifásico-monofásico con neutro a tierra. Conexión estrella y conexión triángulo, ventajas económicas. Aplicación en las instalaciones industriales, de baja potencia y domésticas.

Máquinas eléctricas. Transformadores, principio de funcionamiento, partes constitutivas, diferentes tipos y aplicaciones. Motor de corriente continua, principio de funcionamiento, partes constitutivas, características: cupla de arranque, velocidad, sobrecarga, vida útil. Aplicaciones típicas. Motor de corriente continua adaptado a corriente alterna (motor universal). Características de funcionamiento, limitaciones y peligrosidad en atmósferas inflamables. Aplicaciones típicas. Motor a inducción, principio de funcionamiento, partes constitutivas, sobre intensidad de arranque, sistemas de arranque. Aplicaciones típicas, monofásicos y trifásicos. Elementos de comando y protección. Fusibles (como protección y como limitador de la corriente nominal de cortocircuito). Seccionadores; interruptores bajo carga, manuales y automáticos. Protecciones por sobrecarga y por cortocircuito (termomagnética). Protección diferencial como protector de fallas de aislación.

Medición de parámetros no eléctricos. Medición de temperatura, el "par bimetálico" o termocupla, rango de temperaturas que mide aplicaciones en los procesos industriales. Medición por variación de la resistencia, aplicaciones. Medición por espectro de emisión (radiación infrarroja). Medición de velocidad, mediante la generación de pulsos eléctricos o midiendo la tensión generada. Medición de presión, mediante cristal piezoeléctrico. Medición de nivel, por variación de un efecto capacitivo o aplicando ultrasonido. Medición de caudal, mediante una turbina instalada en un conducto que gira a velocidad proporcional al caudal y genera un pulso eléctrico en cada revolución.



Graficación. Registración. Control. Registradores continuos sobre papel (línea continua en sistema coordinado tiempovariable). Registradores circulares, giratorios, en un diagrama polar. Registradores por puntos que permiten el seguimiento de cinco o seis variables simultáneamente. Registración mediante un monitor y teclado de comando. El "lazo de control" principio básico y ejemplo de aplicación. Introducir el concepto de la inestabilidad" y la necesaria atenuación.

Instalación eléctrica para ambientes inflamables. Instalaciones eléctricas blindadas mediante conductos y cajas cerradas, denominadas "a prueba de explosión interior". Motores, interruptores, etc. "blindados". Sistemas electrónicos encapsulados. Salas de control y salas de comando de sistemas eléctricos "presurizados" para impedir el ingreso eventual de gases inflamables. Conexión a tierra de todas las máquinas y equipos para impedir la formación de diferencia de potencial estático



## **Unidad Curricular: MICROBIOLOGÍA, MÉTODOS Y PRODUCCIÓN**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico – Específica

**Carga horaria semanal:** 192 horas reloj – 08 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

### **Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con MICROBIOLOGÍA, MÉTODOS Y PRODUCCIÓN:**

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.

Concepto de Microbiología Industrial. Desarrollo histórico de los procesos de fermentación industriales. Los microorganismos en la industria. Criterios para la selección de un microorganismo en la industria. Aislamiento de un microorganismo de interés industrial. Áreas de aplicación y ejemplos: salud: antibióticos, interferón, compuestos esferoidales, etc; alimentos: levadura de panificación, cerveza, yogurt, vinagre, quesos, etc; producción vegetal: inoculantes de leguminosas, ácidos giberélico, bioinsecticidas bacterianos y fúngicos, etc; producción animal: proteína unicelular y vacunas, etc; insumos industriales: etanol, enzimas industriales, ácido cítrico, goma xantano, etc; minería: cobre, uranio y otros; servicios: purificación de fluentes.

Mejora de microorganismos con fines industriales. Mecanismos reguladores del metabolismo. Superación de mecanismos reguladores. Métodos de mejora genética. Mantenimiento de cultivos de microorganismos. Subcultivo en agar inclinado. Deseccación - deshidratación. Congelación. Liofilización. Control de calidad de los cultivos almacenados.

Formulación de medios de cultivo. Factores generales y específicos que influyen en la elección de los medios de cultivo. Sustratos utilizados como fuente de carbono y energía. Fuentes de nitrógeno. Minerales. Factores de crecimiento. Tampones. Precursores y reguladores. Antiespumantes. Agua. Oxígeno.

Esquema general de un proceso de fermentación. Funciones de un fermentador. Descripción de un fermentador básico. Parámetros para la selección y diseño de bioprocesos. Aireación y agitación: principios generales y sistemas. Control de la temperatura, el pH, el Eh y la formación de espuma en los procesos biotecnológicos. Equipos. Selección, control y preparación del inóculo. Condiciones que debe cumplir un



inóculo. Inoculación de biorreactores industriales y control de las contaminaciones. Mantenimiento de las condiciones asépticas. Salto de escala.

Generalidades sobre fermentaciones industriales en sistema batch (o por lotes), batch alimentado y continuo; sus aplicaciones. Fermentaciones sobre sustratos sólidos. Tipos de biorreactores: materiales de construcción, instrumentación y control. Técnicas de inmovilización de células y enzimas; procesos industriales con enzimas o células inmovilizadas; tipos de biorreactores utilizados.

Recuperación y purificación de productos de fermentación. Retirada de células y sólidos. Desintegración de los microorganismos. Aislamiento, purificación y concentración. Secado. Cristalización

Producción microbiana de alimentos. Las bacterias lácticas. Utilización de bacterias lácticas. Productos lácteos. Elaboración de alimentos vegetales acidificados. Ensilados de piensos por bacterias lácticas. Vinagre. Mecanismo bioquímico de la producción de ácido acético. Microorganismos del ácido acético. Generadores de goteo y de cultivo sumergido.

Producción microbiana de bebidas alcohólicas. Vino. Definición de vino. Microorganismos que intervienen en la fermentación vínica. Procesos bioquímicos en la transformación del mosto en vino. Procesos de vinificación. Organismos contaminantes del vino. Cerveza. Materia prima de partida. Elaboración de la cerveza. Organismos contaminantes de la cerveza.

Producción de solventes orgánicos. Producción de etanol. Producción de acetona y butanol.

Producción de metabolitos primarios. Ácidos orgánicos. Producción de ácido cítrico. Producción de ácido glucónico (gluconolactona, glucosa oxidasa). Producción de ácido láctico. Aminoácidos. Producción de ácido L-glutámico y glutamina. Producción de lisina. Enzimas. Generalidades de la producción de enzimas. Amilasas. Glucosa isomerasa. Proteasas. Penicilina acilasas Estabilización de enzimas y de células. Producción de nucleótidos. Producción de vitamina B12. Producción de polímeros microbianos. Producción de proteína unicelular. Ventajas de la proteína unicelular como alimento. Composición de las PUC. Producción de PUC

Producción de metabolitos secundarios: antibióticos. Antibióticos beta-lactámicos: Penicilinas. Antibióticos aminoglucósidos: Estreptomycinas.



Bioconversiones. Tipos de reacciones y condiciones de reacción en las bioconversiones. Transformaciones microbianas de esteroides y esteroides. Transformaciones de compuestos no esteroideos: Ácido ascórbico. Transformaciones de pesticidas

Lixiviado de metales. Química de la lixiviación microbiana. Microorganismos usados en la lixiviación. Procesos industriales de lixiviación.

Tratamiento de efluentes y residuos orgánicos. Cultivos iniciadores para los procesos de tratamiento de residuos. Barros activados. Tratamiento aeróbico y anaeróbico de residuos. Biorreactores. Lechos percoladores. Digestores anaeróbicos. Tratamiento de residuos sólidos por elaboración de compost.



**Unidad Curricular: OPERACIONES Y PROCESOS QUÍMICOS**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico – Específica

**Carga horaria semanal:** 168 horas reloj – 07 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine como mínimo un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con OPERACIONES Y PROCESOS QUÍMICOS:**

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. Perdidas 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



## **Unidad Curricular: PROCESOS INDUSTRIALES II**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 5<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj – 04 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

### **Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con PROCESOS INDUSTRIALES:**

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. 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. 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.



**Unidad de ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN (a desarrollar en las últimas seis semanas del ciclo lectivo)**

Con el fin de continuar con el desarrollo de las trayectorias formativas iniciadas en primer ciclo, que integran conocimientos de la formación general, la científico tecnológica y la técnico específica, poniendo en juego los conocimientos y las habilidades, lo intelectual y lo instrumental, se propone para este segundo ciclo sostener el trabajo comenzado con los proyectos integradores de primer ciclo.

Es importante tener en cuenta que estas estrategias integradoras, se trate de proyectos u otras alternativas equivalentes, se acercan paulatinamente a las prácticas profesionalizantes. Por definición basadas en perfiles profesionales concretos que permiten a los futuros técnicos tomar contacto con situaciones problemáticas cercanas a la práctica profesional, poniendo en juego procesos técnicos, tecnológicos, científicos y económicos - sociales.

Por lo tanto, en consonancia con el proyecto de integración “UN DESAFÍO PARA LA EDUCACION INTEGRAL”, se propone que a partir del planteo de **situación/es problemática/s consensuada/s** entre **los docentes de todas las unidades curriculares del año, para ser abordado con los alumnos en función del perfil profesional, de forma integradora desde lo interdisciplinar, de manera de vincular los distintos campos de formación con el propósito de que el futuro técnico construya sus saberes desde la complejidad.**

Es en este proceso donde las áreas interactúan con un ida y vuelta constante, se evaluarán las distintas alternativas de solución a la problemática planteada hasta optar por la más adecuada. Cada etapa del proceso será superadora de la anterior, por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de profundizar las experiencias institucionales de trabajo integrado del equipo docente, con el propósito de lograr que los resultados sean progresivos -conexión vertical-, coherentes en cada ciclo -conexión horizontal-, sostenidos en el tiempo y con miras a la formación del perfil profesional específico.

Este proyecto finalmente cobrará sentido con el registro de todas las etapas hasta el diseño definitivo. La documentación de las ideas, formalizadas y volcadas por escrito, será la expresión fundamental del diseño. Ésta contendrá la explicitación del proceso, tanto sea con la descripción de la teoría que la sustenta, como con los bosquejos previos, esquemas, cuadros, aclaraciones complementarias, detalles de armado o construcción, especificaciones de materiales, herramientas, procesos, medidas de seguridad y producto final.

**Responsables:**

- > Catedráticos y MET de las diferentes unidades curriculares



**Tiempo previsto sugerido:**

- > Seis últimas semanas del ciclo lectivo. **Evaluación:**
  - > La evaluación será permanente, continua, procesual y objetiva.
- > Los docentes responsables evaluarán en forma conjunta.
  - > Se evaluará, como mínimo:
    - ✓ El proceso de diseño.
    - ✓ El conocimiento de la teoría que sustenta el proyecto.
    - ✓ El compromiso de materialización de la idea.
    - ✓ El tiempo empleado en la ejecución.
    - ✓ La capacidad e intención de relatar la idea.
    - ✓ La presentación de los trabajos.
    - ✓ La capacidad de crítica y autocrítica.
    - ✓ La capacidad de elaborar conclusiones personales.

**La aprobación de esta unidad de articulación e integración, será vinculante solamente en la calificación final del Taller o unidad curricular donde se desarrolla, con una evaluación individual y seguimiento durante las 6 semanas y, de manera equilibrada, entre los distintos responsables.**



# 6° año

Matemática	048	02
Marco Jurídico	048	02
Organización y Gestión de la Producción	120	05
Bromatología	168	07
Métodos y Técnicas Analíticas e Instrumentales	216	09
Medioambiente	096	04
Proyecto de emprendimiento	096	04

Unidad de Articulación e Integración

Prácticas Profesionalizantes	216	09
------------------------------	-----	----



**Unidad Curricular: MATEMÁTICA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj – 02 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica  
relacionados con MATEMÁTICA:**

Funciones compuestas. Derivación: regla de la cadena. Derivadas de orden superior.

Estudio de funciones. Crecimiento, decrecimiento, concavidad, convexidad, máximos y mínimos relativos, puntos de inflexión. Problemas de optimización.

Aplicación al análisis de funciones algebraicas y trascendentes ya estudiadas.

Funciones trigonométricas inversas (arco seno, arco coseno y arco tangente).

Ecuaciones exponenciales y logarítmicas. Ecuaciones trigonométricas.

Identidades trigonométricas.

Funciones definidas implícitamente. Ecuación de la circunferencia, de la elipse y de la hipérbola. Derivación de funciones definidas implícitamente. Método de derivación logarítmica.

Método de integración por sustitución de variable. Integración por tablas.



**Unidad Curricular: MARCO JURÍDICO**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Científico – Tecnológica

**Carga horaria semanal:** 48 horas reloj – 02 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Científico – Tecnológica relacionados con MARCO JURÍDICO:**

El marco jurídico normativo de las personas físicas y jurídicas. El derecho: concepto, ramas, fuentes: clasificación. La constitución nacional y el trabajo. La relación jurídica: elementos esenciales: sujeto, objeto y causa fuente. Vínculo jurídico. Obligaciones. Las personas: persona física y persona jurídica. Clasificación. Comienzo y fin de su existencia. Atributos de la personalidad: capacidad, estado, nombre, domicilio. El patrimonio. Composición. Hechos y actos jurídicos: clasificación de los actos. Vicios. Prueba de los actos. Medios de prueba instrumentos públicos y privados.

Marco Jurídico organizacional. Sociedades Civiles y comerciales: diferencias. Elementos de las sociedades comerciales. Organizaciones, tipicidad, affectio-societatis. Normas regulatorias de las sociedades. Inscripciones. Sociedades de hecho. Asociaciones. Fundaciones. Contrato: concepto, elementos, clasificación. Contratos más usuales. Tipos de contratos. Análisis. Locaciones. Fianza. Depósito. Mandato. Comisiones y consignaciones. Compra-venta mercantil. Mutuo comercial. Propiedad intelectual. Marcas y patentes: efectos, derechos. Nociones de concursos y quiebras.

Marco Jurídico Normativo de las relaciones Laborales. Marco legal, social y económico del trabajo. Regulación jurídica del trabajo. Historia. Origen y desarrollo. Principios. Derecho internacional. Legislación argentina. Tratados. Usos y costumbres. Jurisprudencia, doctrina. Sujetos del derecho del trabajo. Contrato individual de trabajo. Capacidad de las partes. Vicios del consentimiento. Forma y objeto. Duración. Obligaciones y derechos. Autonomía de la voluntad. Irrenunciabilidad. Remuneraciones. Concepto. Clases. Salario mínimo, móvil, básico. Salario familiar. Leyes económicas y salarios. Métodos de fijación. Legislación protectora. Coparticipación. Principio a igual trabajo, igual salario. Gratificación. Aguinaldo. Propina. Prueba de pago. Recibo. Riesgo de trabajo. Concepto. Personas comprendidas en la ley. Seguridad e Higiene en el trabajo. Medicina preventiva. Examen preocupacional y periódico. Régimen labora y el derecho de la seguridad social. Riesgos de trabajo (ART), accidentes de trabajo, enfermedad profesional, carácter y grado de incapacidad. Seguro obligatorio y autoseguro. Plan de mejoramiento. Extinción del contrato de trabajo. Causas. Voluntad



concurrente. Justa causa. Sin justa causa, fuerza mayor. Vencimiento del plazo. Indemnización. Desempleo. Asociaciones profesionales: antecedentes. Sindicatos. Gremialismo. Sindicalismo y corporativismo. Libertad sindical. Derechos sindicales. Personalidad. Estatutos. Patrimonio. Dirección y administración. Federaciones. Fuero sindical. La seguridad social. Seguros sociales. Asistencia y previsión social. Beneficio jubilatorio. Nuevo régimen provisional.

Otros aspectos laborales. Ley nacional de empleo. Sistema único de registro laboral (SURL) (art. 18 de la ley 24.013). Características de los contratos laborales. Reforma laboral. Contrato de trabajo-aprendizaje. Pasantías. Período de prueba. Propiedad intelectual. Ley 11723 y sus modificaciones. Producción científica. Derechos, obligaciones.

Marco Jurídico Normativo: Leyes, Reglamentos y Normas Medioambientales. Legislación Nacional Derechos del medio ambiente: fundamentos y caracteres. Primacía de los intereses colectivos. Tutela del medio ambiente. Asociaciones protectoras del medio ambiente. Derechos y garantías incorporados en la reforma constitucional de 1994. La vía de amparo. El daño ambiental y el derecho internacional. Regulación constitucional de los recursos naturales. Declaración de Río. Impacto ambiental. Protección jurídica de los recursos naturales: normas de regulación de distintos procesos productivos. Normativa correspondiente al contexto. Ley 24051 de Residuos Peligrosos. Reglamentaciones Provinciales y Municipales. Reglamentaciones Especiales. Organismos de Control. Normas IRAM medioambientales. Normas ISO 14000. Organismos de Normalización.

**Unidad Curricular: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 120 horas reloj – 05 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Técnico Específica relacionados con ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN:**

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.

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.



**Unidad Curricular: BROMATOLOGÍA**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 168 horas reloj – 07 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con BROMATOLOGÍA:**

Bromatología. Concepto, objetivos y aplicaciones. Interrelación de conocimientos respecto de sus objetivos. Nutrición. Principios básicos. Nutrición energética. Energía de los alimentos: bruta, utilizable y metabolizable. Relación entre la energía total y la utilizable. Transducción de la energía química de los alimentos en el organismo. Balance energético. Macronutrientes: proteínas, lípidos y carbohidratos. Micronutrientes: vitaminas y minerales. Composición y evaluación nutricional. Alimentos Funcionales, Dietéticos, Fortificados. Clasificación de los alimentos de acuerdo a sus características nutricionales.

Calidad higiénica y calidad psicosensorial de los alimentos. Preservación y conservación de los alimentos. Fundamentos de los métodos generales y particulares de uso más frecuente. Métodos físicos, químicos y bioquímicos. Conservación mediante altas temperaturas, bajas temperaturas, reducción de la actividad del agua, tecnologías emergentes y agentes químicos. Sistemas y equipos utilizados con estos fines. Envases y rotulado: normas según CAA.

Alteraciones y legislación en alimentos. Relación entre la composición de materias primas y productos alimenticios y el riesgo de alteración o contaminación. Contaminación. Principales causas. Precauciones a tomar en la cadena de producción. Principales ETAs.



Alteración de origen físico, químico y microbiano. Métodos de prevención. Adulteración: modalidades. Especificaciones reglamentarias. Genuinidad. Falsificación. Casos más frecuentes. Aditivos alimentarios. Criterios para su uso. Toxicidad. Código Alimentario Argentino y Reglamentación del Mercosur.

Análisis de materias primas, intermedias y productos alimenticios. Objetivo del análisis. Precauciones. Toma, preparación y acondicionamiento de las muestras. Fundamentos de los métodos utilizados en el análisis de alimentos para la determinación de: color, humedad, sólidos totales, nitrógeno total y proteico, materia grasa, fibra, almidón, azúcares, cenizas y aditivos. Análisis Sensorial.

Alimentos de alto contenido proteico. Carnes. Cambios bioquímicos del músculo, composición y valor nutricional. Carnes frescas: principales causas de alteración. Elaboración de productos cárnicos y sus derivados: carnes refrigeradas, congeladas, deshidratadas, saladas y ahumadas, chacinados, embutidos y afines, conservas envasadas. Carnes de pescado. Huevos. Composición y valor nutritivo, alteraciones y adulteraciones. Análisis. Legislación.

Alimentos de alto contenido lipídico. Constitución de las sustancias grasas. Determinaciones analíticas y valor nutricional. Alteraciones. Grasas comestibles y aceites alimenticios: elaboración, variedades y especificaciones bromatológicas. Legislación. Margarina.

Alimentos de origen animal ricos en proteínas y otros nutrientes. Leche. Composición y valor nutricional. Contaminación. Aplicación de métodos de conservación: pasteurización y esterilización. Elaboración de derivados lácteos: leche deshidratada, crema de leche, yogurt, manteca y quesos. Preparación, composición, valor nutritivo y análisis. Alteraciones y adulteraciones. Especificaciones.

Alimentos ricos en carbohidratos. Cereales. Distintos tipos. Valor nutritivo. Conservación. Contaminación. Harinas, almidones, féculas, pan y pastas alimenticias. Tecnología. Valor nutritivo y tecnológico. Alteraciones y adulteraciones. Análisis. Legislación. Miel de abejas. Sacarosa. Productos de confitería. Helados y polvos para prepararlos. Variedades, composición y elaboración. Alteraciones y adulteraciones. Análisis. Legislación. Edulcorantes sintéticos.

Alimentos de origen vegetal. Hortalizas, verduras, legumbres y frutas. Clasificación, composición y valor alimenticio. Bioquímica de la maduración de vegetales. Alteraciones. Pardeamiento enzimático y no enzimático. Productos derivados: dulces, mermeladas y jaleas, bebidas analcohólicas a base de jugos de frutas, conservas de vegetales. Tipos, composición, elaboración y valor alimenticio.



Productos fermentados y estimulantes Productos fermentados: Vino, cerveza y vinagre. Elaboración, composición, conservación y añejamiento. Alteraciones y adulteraciones. Análisis. Legislación. Alimentos estimulantes: Cacao, té, café y yerba mate: elaboración, composición, principios estimulantes. Alteraciones y adulteraciones. Análisis.

Agua. Aguas de consumo. Clasificación y composición según su origen. Análisis. Potabilización. Aguas para consumo animal, riego y uso industrial. Hielo y aguas gasificadas. Análisis y especificaciones. Líquidos cloacales y efluentes domiciliarios y de industrias: composición. Detergentes sintéticos.

Deterioro de los alimentos: conceptos y causas. Higiene y sanidad en la industria alimentaria. Objetivos. Aspectos vinculados al establecimiento industria: localización, construcción. Equipos, ventilación, iluminación, disponibilidad de agua y posibilidades de eliminación de residuos y efluentes. Plagas de microorganismos. Insectos y roedores. Vigilancia higiénico- sanitaria durante el procesamiento y almacenamiento de alimentos. Control de calidad en materias primas y productos. Relación entre las condiciones de procesamiento y la aceptabilidad del producto. Criterios de calidad.



**Unidad Curricular: MÉTODOS Y TÉCNICAS ANALÍTICAS E INSTRUMENTALES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 216 horas reloj – 09 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con 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, dicromatometría, iodometría, 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.



**Unidad Curricular: MEDIOAMBIENTE**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico – Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj – 04 horas cátedras

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico – Específica relacionados con MEDIOAMBIENTE:**

El hombre y la naturaleza. La percepción de la naturaleza. Los efectos: el consumo de energía, los problemas ambientales, cambios medioambientales, supervivencia y sostenibilidad. El medio ambiente. Definición. La calidad ambiental. Los ecosistemas. Heterogeneidad espacial y heterogeneidad temporal. La ordenación del territorio. Análisis de los problemas medioambientales. Clasificación de los riesgos ambientales. La contaminación. Definición de contaminante. Clasificación: contaminantes químicos, contaminantes físicos, contaminantes biológicos y contaminantes radioactivos. Residuos tóxicos: definición y origen. Impacto Ambiental. Definición, Inventario Ambiental, Evaluación del Impacto Ambiental. Estudios de impacto Ambiental: Planificación y gestión de los estudios de impacto Ambiental. Métodos Simples de Identificación de Impacto.

Contaminación del aire. La Atmósfera. Definición. Capas de la Atmósfera. Perfil de temperaturas, densidad y composición. Balances energéticos. Contaminación atmosférica. Definición. Unidades de medida de la contaminación atmosférica. Tipos de contaminantes atmosféricos: Óxidos de carbono, compuestos azufrados, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles (VOCs), partículas y aerosoles, sustancias radiactivas, otros tipos de contaminación. Efecto invernadero. Lluvia ácida. Destrucción de



la capa de ozono. Smog fotoquímico: origen, consecuencias, medidas preventivas y protocolos internacionales. Análisis de los contaminantes atmosféricos. Caracterización y muestreo de contaminantes. Análisis y medida de los contaminantes: Método calorimétrico, electrodos químicos y celdas electroquímicas, espectroscopia infrarroja, cromatografía de gases, quimiluminiscencia, espectrometría de masas. Niveles de algunos contaminantes.

Tratamiento de efluentes gaseosos. Evaluación de la contaminación atmosférica: generalidades; conceptos de emisión, concepto de inmisión. Análisis de emisiones e inmisiones. Métodos de depuración de gases. Eliminación de partículas en suspensión: Separación Ciclónica; Lavadores Húmedos; Filtración; Precipitación electrostática. Eliminación de componentes gaseosos: Absorción; Reactores; Tratamientos Térmicos.

Análisis de aguas: Determinación de contaminantes inorgánicos en agua. Introducción. Toma de muestra y almacenamiento. Caracterización física de un agua: propiedades organolépticas, determinación de sólidos en suspensión y material decantable, salinidad, dureza, acidez y alcalinidad. Metales. Determinación de aniones. Análisis de gases. Determinación de contaminantes orgánicos. Introducción. Toma de muestra y almacenamiento. Oxígeno disuelto. Determinación de contaminantes no específicos: DBO. DQO y TOC. Determinación de Hidrocarburos. Fenoles y sus derivados. PHAs (polihidroxialcanoatos). PCBs (bifenilos policlorados). Pesticidas. Determinación de detergentes. Estrógenos ambientales.

Tratamiento de efluentes Líquidos. Tipificación de un efluente: medición del caudal; determinación analítica de la contaminación. Tratamientos Previo y Primario: cribado; desarenado; sedimentación; separación de aceites y grasas; coagulación y floculación; flotación; filtración; neutralización. Tratamientos Secundarios. Procesos biológicos aerobios: Lagunas de Estabilización; Reactores de Barros activados; Lechos Bacterianos; Contactores Biológicos Rotativos. Procesos Biológicos Anaerobios: Biorreactores Anaerobios. Tratamientos Terciarios: Ósmosis Inversa; intercambio iónico; Adsorción. Procesos de Desinfección de aguas. Tratamientos de Fangos: Espesamiento; Digestión Anaerobia. Tratamientos Específicos.

Determinación de contaminantes en suelos. Introducción. Tipos de contaminantes en el suelo. Distribución de los contaminantes en las fases del suelo. Comportamiento de los contaminantes en el suelo. Toma de muestra y preparación de la muestra. Determinación de contaminantes inorgánicos: nitrógeno, fósforo, sales, aniones Cationes elementos traza. Determinación de contaminantes inorgánicos. Pesticidas Hidrocarburos, Volátiles y semivolátiles. Sustancias húmicas. Extracción de los iones biodisponibles. Especiación metálica. Determinación de contaminantes en sedimentos. Introducción. Toma de muestra. Pretratamiento. Técnicas de extracción de contaminantes orgánicos. Métodos de disolución para el análisis de trazas metálicas. Análisis de lodos.



Tratamiento de Residuos Sólidos. Métodos básicos para el tratamiento de Residuos Sólidos: Incineración en reactores de lecho fluidizado; Incineración Pirofítica; Compostaje; Relleno Sanitario; Rellenos de Seguridad. Técnicas de Estabilización y Solidificación de Residuos Peligrosos.

Definición y Objetivos del Reciclaje. Caracterización de los Flujos de Residuos. Sistemas de recolección y Separación de residuos. Instalaciones de procesamiento para materiales Reciclables; Introducción al estudio de diferentes alternativas de Procesamiento.

Determinación de contaminantes en materiales biológicos. Consideraciones específicas para el análisis de materiales biológicos. Toma de muestra y almacenamiento. Pretratamiento. Técnicas de extracción de contaminantes orgánicos. Métodos de disolución para el análisis de trazas metálicas



**Unidad Curricular: PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** 6<sup>to</sup> Año 2<sup>do</sup> Ciclo Mod. Téc. Prof. Educación

Secundaria

**Campo de Formación:** Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 96 horas reloj – 04 horas cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Prácticas:** En el abordaje didáctico-formativo de esta Unidad Curricular se deberán desarrollar PRÁCTICAS de distinta índole: “Las actividades formativas que configuran las Prácticas son centrales en la formación de un Técnico...” (Resolución N° 47/08 ítem 41 del CFE). Dichas Prácticas se concretarán en los correspondientes Entornos Formativos Básicos y/o Específicos, previstos para esta Tecnicatura. La carga horaria destinada al desarrollo de las prácticas será: ... “se deberá garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales, se dedican al desarrollo de práctica de distinta índole...” (Res. N° 47/08 ítem 32 CFE). Se sugiere que del total de la carga horaria asignada a esta Unidad Curricular se destine más de un tercio de la misma para el desarrollo de dichas Prácticas.

**Contenidos mínimos de la formación Técnico - Específica relacionados con PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO:**

Formular el diseño de un proyecto, el cual esté relacionado con la siguiente función del Perfil Profesional (Res. CFE N° 15/07 Anexo XIV), teniendo como ámbito de aplicación del mismo los Entornos Formativos que dispone la institución educativa:

***Generar y/o participar en emprendimientos.*** Cuyas subfunciones son:

- *Identificar el proyecto de emprendimiento.*
- *Actuar en la formulación y evaluación de la factibilidad técnico-económica del proyecto de emprendimiento.*
- *Programar y poner en marcha el emprendimiento.*
- *Gestionar el emprendimiento.*

Dicho proyecto deberá incluir la transformación física y/o química de materia prima, producida o disponible en la zona, con el fin de obtener un producto que pueda ser utilizado:

- a) en el propio proyecto,



- b) como insumo de otros procesos productivos, y/o
- c) que satisfaga una demanda o necesidad.

El proyecto deberá formularse a una escala de microempresa, en el que se concrete la transformación antes mencionada, teniendo en cuenta los siguientes conceptos mínimos:

Definición de un Proyecto de Microemprendimiento. Proceso de formulación y evaluación de proyectos.

Estudio del Proyecto. Generación de la idea. Estudio preliminar técnico. Diagnóstico y toma de decisión. El proceso. Objetivos del proceso productivo. Tipos de proceso. Disposición de las instalaciones o *layout*. Diseño del proceso. Diseño de procesos en los servicios.

Estudio y diseño del Proyecto. Definición conceptual del proyecto: introducción, marco de desarrollo y objetivos. Estudio del mercado. Definición comercial del producto. Análisis de la demanda. Análisis de la oferta. Definición de la estrategia y plan de comercialización. Análisis y determinación de la localización óptima del proceso productivo. Análisis y determinación del tamaño/capacidad óptima del proceso productivo. Ingeniería del proyecto: conceptualización, análisis y definición de los elementos fundamentales. Organización de los recursos humanos de la empresa: conceptualización, análisis y definición de los elementos fundamentales. Análisis y definición del marco legal de la empresa: conceptualización. Estudio económico. Determinación de costos: producción, administración, ventas y financieros

Evaluación del Proyecto y la decisión sobre su realización. Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo: definición, ventajas y desventajas. Métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo: usos, ventajas y desventajas. Decisión final del proyecto.

Implementación y gestión organizacional del microemprendimiento en condiciones reales. Gestión del financiamiento y ejecución de la inversión para iniciar la actividad. Inscripción de la empresa en los organismos correspondientes. Implementación del plan de comercialización, ejecución de los parámetros diseñados para producción, ejecución del plan de recursos humanos. Confección de formularios necesarios para la administración de las operaciones de las distintas áreas funcionales de la organización. Aplicación de procesos administrativos a distintas situaciones operativas propias de la actividad de la organización generada a partir del emprendimiento. Procesamiento de las operaciones en un sistema contable. Generación de informes periódicos para la toma de decisiones.



## **Unidad Curricular: PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES**

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Sexto Año Educación Secundaria Mod. Técnico Profesional

**Campo de Formación:** Prácticas Profesionalizantes

**Carga horaria semanal:** 216 horas reloj - 9 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual

**Contenidos mínimos de la formación Prácticas Profesionalizantes relacionados con Estructura Curricular Completa:**

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

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

### **Caracterización de las Prácticas Profesionalizantes**

*Las prácticas profesionalizantes son aquellas estrategias formativas integradas en la propuesta curricular, con el propósito de que los alumnos consoliden, integren y amplíen, las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se están formando, organizadas por la institución educativa y referenciadas en situaciones de trabajo y desarrolladas dentro o fuera de la escuela.<sup>1</sup>*

Su objeto fundamental es **poner en práctica saberes profesionales significativos sobre procesos socio-productivos de bienes y servicios**, que tengan afinidad con el futuro entorno de trabajo en cuanto a su sustento científico-tecnológico y técnico.

---

<sup>1</sup> Definición Consensuada en el Encuentro de Mar del Plata



Esto implica prácticas vinculadas al trabajo, concebidas en un sentido integral, superando una visión parcializada que lo entiende exclusivamente como el desempeño en actividades específicas, descontextualizadas de los ámbitos y necesidades que les dan sentido, propias de una ocupación determinada o restringida a actividades específicas de lugares o puestos de trabajo.

Asimismo, pretenden familiarizar e introducir a los estudiantes en **los procesos y el ejercicio profesional vigentes** para lo cual utilizan un variado tipo de estrategias didácticas ligadas a la dinámica profesional caracterizada por la incertidumbre, la singularidad y el conflicto de valores. Se integran sustantivamente

Diseño Curricular Santa Fe – Técnico en Industria de Procesos– Página N° 1142-  
al proceso de formación evitando constituirse en un suplemento final, adicional a ella.

El diseño e implementación de estas prácticas se encuadra en el marco del proyecto institucional y, en consecuencia, es la institución educativa la que a través de un equipo docente especialmente designado a tal fin y con la participación activa de los estudiantes en su seguimiento, es la encargada de monitorearlas y evaluarlas.

Son ejemplos de estas prácticas: las pasantías (**Decreto N° 1446/11 de la Provincia de Santa Fe**), los proyectos productivos, los proyectos didácticos orientados a satisfacer demandas de determinada producción de bienes o servicios, o de la propia institución escolar; los emprendimientos a cargo de los alumnos; la organización y desarrollo de actividades y/o proyectos de apoyo en tareas técnico profesionales demandadas por la comunidad, el diseño de proyectos para responder a necesidades o problemáticas puntuales, la alternancia de los alumnos entre la institución educativa y ámbitos del entorno socio productivo local para el desarrollo de actividades productivas, las propuestas formativas organizadas a través de sistemas duales, las empresas simuladas.

De la definición anterior y las características enunciadas pueden desprenderse algunas condiciones que delimitan dichas prácticas. En este sentido, podemos decir que:

- cualquier actividad productiva no es, necesariamente, una práctica profesionalizante adecuada para la formación de una tecnicatura específica. Para constituirse como PP debe vincularse directamente con la orientación técnica y el campo de aplicación definidos en el perfil profesional.
- no deben considerarse como prácticas profesionalizantes las que como único criterio de elección atienden a demandas específicas de la propia institución escolar u organizaciones locales. De la definición se desprende que no es un



factor que las define la necesidad de dar respuesta a necesidades de las organizaciones que no pueden ser satisfechas por otros medios. La transferibilidad de los aprendizajes propios de estas prácticas supone la posibilidad de comprenderlas y realizarlas en variadas condiciones, situaciones y ámbitos.

- la PP no son actividades aisladas y puntuales sino que:
  - a) se articulan y cobran sentido en el marco de un proyecto curricular institucional y en relación con aprendizajes previos, simultáneos y posteriores
  - b) aún cuando se refieran a algunas fases o subprocesos productivos su real significado lo adquirirán en la medida en que puedan ser comprendidas, interpretadas y realizadas en el marco de los procesos más amplios (que les dan sentido) y de los contextos en los que se desarrollan

Fundamentalmente debe entenderse que no toda práctica útil a la formación del técnico es una práctica profesionalizante, en los términos en que se han caracterizado como un componente diferenciado de la formación técnica de nivel medio y superior.