

## **ANEXO III**

### **CONTENIDOS PARA LOS CAMPOS DE FORMACION DEL DISEÑO CURRICULAR JURISDICCIONAL DEL SEGUNDO CICLO DE NIVEL SECUNDARIO DE LA ESPECIALIDAD ESPECIALIDAD MECÁNICA**

#### **CAMPO DE LA FORMACION GENERAL**

##### **UNIDAD CURRICULAR HISTORIA**

El panorama mundial y la situación en la Argentina hacia fines del siglo XIX. La expansión imperialista y el colonialismo. La república conservadora y la Argentina agroexportadora. Las migraciones transoceánicas. Las sociedades indígenas y el Estado nacional. La crisis del consenso liberal. Los contextos políticos, económicos, sociales e ideológicos de las guerras mundiales. La Revolución Bolchevique. La Gran Depresión de 1930. El auge de los nacionalismos y los regímenes autoritarios. Limitaciones del modelo primario-exportador en América latina y el crecimiento industrial por sustitución de importaciones en la Argentina. La organización del movimiento obrero. El radicalismo en el gobierno. La ruptura de la institucionalidad democrática. La Guerra Fría, expansión económica y descolonización. Consolidación y desintegración de la URSS. Tensiones entre los Bloques capitalista y comunista/socialista. El Tercer Mundo. Neoliberalismo y globalización. El peronismo de mediados del siglo XX. Las relaciones entre el Estado, los trabajadores y los empresarios. Rupturas y reconstrucción del orden constitucional. Movimientos políticos y sociales de América latina y la Argentina. La movilización social y la violencia política. El Terrorismo de Estado en la Argentina. El movimiento de Derechos Humanos. La apertura democrática y la consolidación de la estabilidad constitucional. La construcción de la historia del siglo XX. Los testimonios de los protagonistas. La memoria como construcción histórica y la historia como disciplina científica.

##### **UNIDAD CURRICULAR GEOGRAFIA**

Estado y territorio en la Argentina. La inserción política de la Argentina en el mundo. La conformación histórica del territorio y de los niveles de organización político-territorial del Estado argentino. Las relaciones y articulaciones políticas entre los niveles nacional, provincial y municipal en relación con problemáticas territoriales específicas. La inserción productiva de la Argentina en el mundo. La posición de la Argentina en el capitalismo global: territorio y sectores económicos dinámicos. Principales flujos desde y hacia la Argentina. Relaciones Estado-mercado nacional e internacional. La influencia del transporte y las comunicaciones en la integración y fragmentación de los territorios: cambios y proyectos recientes en la Argentina y en el Mercosur. Espacios rurales y procesos productivos en la Argentina. Los espacios rurales tradicionales e innovadores: permanencias y cambios productivos, tecnológicos y organizacionales en las últimas décadas. Los mercados de las producciones. Las agroindustrias, las neo ruralidades y las articulaciones rural-urbanas. Los actores rurales locales y extralocales. Espacios urbanos y procesos productivos en la Argentina. Transformaciones recientes en ciudades medianas y grandes. Su impacto en la morfología, la dinámica y la jerarquía urbanas. Los actores urbanos públicos y privados, locales y extralocales en relación con: La segregación residencial y los contrastes sociales. Los cambios y permanencias en la organización de la producción de las industrias tradicionales e innovadoras. La diversificación y

complejización de los servicios y la desigualdad en su distribución, calidad y accesibilidad. Herramientas y formas de conocer en Geografía. Lo local y lo global. El interjuego de escalas de análisis. Características del trabajo de campo en Geografía. Organización, realización y sistematización de un trabajo de campo relacionado con alguna de las temáticas abordadas en los Bloques anteriores.

## **UNIDAD CURRICULAR EDUCACION FISICA**

**GIMNASIA PARA LA FORMACIÓN CORPORAL.** El propio cuerpo. Principios para el entrenamiento de las capacidades motoras. La incidencia de la alimentación, la hidratación y el descanso en la actividad motriz. Ejercicios compensatorios de posturas, destrezas, técnicas y situaciones diversas propias de la actividad motriz. Habilidades motoras básicas y combinadas: ajuste técnico/calidad de movimiento. La incidencia de los cambios corporales en las posibilidades motrices. Análisis de los ideales de cuerpo presentes. Criterios en la elaboración de planes para el entrenamiento de las capacidades motoras. Tareas y ejercicios para la estimulación de capacidades relacionadas con habilidades motrices específicas. El reconocimiento de la relación entre capacidad motora, habilidad motriz y capacidad resolutive. El valor de la actividad motriz en los hábitos de vida sana. Plan personalizado con base en principios de entrenamiento: práctica y ejecución. Evaluación para la mejora de los planes personalizados. Diseño autónomo de la entrada en calor. La asunción de hábitos de vida sana. Plan personalizado con base en principios de entrenamiento: práctica y ejecución. Evaluación para la mejora de los planes personalizados. El cuerpo y el medio físico. Uso y aprovechamiento del espacio y los elementos para el mejoramiento de las capacidades motoras. Variables temporales en las prácticas gimnásticas. El cuerpo y el medio social. Anticipación de situaciones de riesgo atendiendo a criterios, conceptos y normas con respecto al cuidado del cuerpo propio y de los otros. Prevención de situaciones de riesgo atendiendo a conceptos y normas con respecto al cuidado del cuerpo propio y el de los otros

**JUEGOS.** El cuerpo y el medio social. Juegos cooperativos que impliquen tratados, acuerdos y resoluciones estratégicas a los problemas presentados. Juegos de competencia en grupos y equipos con diversos tipos de organización, que presenten problemas que requieran de diferentes habilidades para su resolución. Juegos tradicionales propios de la edad, originarios de las diversas comunidades de origen que coexisten en la escuela. El tratamiento de los juegos y los juegos deportivos en los medios de comunicación. Diseño, organización y participación en encuentros de juegos dentro de la institución y con otras instituciones. Aprendizaje y organización grupal. Organización táctica del grupo para un juego a partir de la propuesta del docente o sin su intervención. La enseñanza recíproca, la cooperación y la solidaridad para la superación de los problemas que se identifican en los juegos. Organización táctica autónoma del grupo para un juego. Su análisis crítico. Normas y valores. Respeto por las reglas explicadas y/o acordadas entre el docente y el grupo para jugar los juegos. Valoración de la competencia reconociendo la importancia de compartir, los desafíos a superar y lo circunstancial del enfrentamiento. Noción de justicia en la aplicación de reglas y normas. Resolución de conflictos en los juegos con mediación del docente o de un compañero. El valor social de los juegos tradicionales de diferentes culturas y comunidades. Acuerdos grupales con respecto a los roles y funciones en diferentes actividades y juegos. Resolución autónoma de conflictos en los juegos. El valor del jugar en el encuentro con los otros. Valoración de la importancia del “juego limpio”.

EXPERIENCIAS EN EL MEDIO NATURAL. El propio cuerpo. Técnicas adecuadas para trepar, suspenderse y balancearse sobre elementos naturales. Construcciones rústicas. El equipo personal necesario para actividades en el medio natural, acorde a las características de las experiencias. Caminatas en terrenos diversos y acrecentando distancias. Caminatas y ascensiones. Experimentación sensible de elementos naturales. El cuerpo y el medio físico. Improvisación de carpas. Orientación en el medio natural. Selección del terreno adecuado para instalar el campamento y para el desarrollo de las actividades motrices. Primeros auxilios. La orientación con uso de instrumentos: mapas y brújula. La protección del medio natural en el desarrollo de prácticas corporales y lúdicas. Las prácticas de rastreo, observación, búsqueda, desplazamiento o traslado. El cuerpo y el medio social. Juegos grupales en el ámbito natural y tomando en cuenta las particularidades del medio. El uso racional de los elementos naturales. Organización y realización de una salida grupal y/o campamento. Juegos cooperativos en ámbitos naturales. Las actividades campamentales, deportivas y desplazamientos en ambientes naturales con conocimiento de sus formas de vida y los cuidados necesarios para su protección. Participación en el diseño, y organización de encuentros en el medio natural dentro de la institución y con otras instituciones. Las tareas para vivir en la naturaleza, acordes al tipo de salida. Consenso acerca de roles y funciones en la organización del grupo. El deporte de orientación. La planificación del campamento. Participación en la gestión y en formas de financiamiento. Identificación de problemáticas ambientales y prácticas de intervención comunitaria. Normas y valores. El cuidado del medio natural en la realización de actividades motrices. Las normas como reguladoras de la convivencia democrática en salidas y campamentos. Las normas como reguladoras de la convivencia en períodos prolongados, situaciones especiales y ámbitos no habituales (salidas y campamentos).

## **UNIDAD CURRICULAR EDUCACIÓN CIUDADANA**

Los Derechos, el Estado y la Participación Política. Los derechos. Los derechos civiles y políticos, los derechos económicos y sociales, y los derechos colectivos. Formulaciones en la Constitución de la Nación Argentina, en la Constitución local y en los tratados internacionales. Concepto de vulneración de los derechos humanos. Reglamentación razonable, restricciones legítimas y suspensión de los derechos. Las obligaciones de los Estados: de las obligaciones de respeto a la formalización de medidas concretas. El poder y los derechos. La legalidad y la legitimidad del poder político. Ejercicio del poder democrático: el estado de derecho. La Constitución de la Nación Argentina como instrumento de regulación del Estado y como proyecto político. El ejercicio autoritario del poder: golpes de Estado. La dictadura militar de 1976-1983 y el terrorismo de Estado. La organización del Estado como garante de los derechos. Concepciones acerca del Estado. Elementos del Estado y tipos de Estado. Distintas formas de gobierno. La democracia como forma de gobierno. Forma de Estado y de gobierno en la Argentina. La organización y la distribución del poder político: relación entre los poderes. Funciones e integración de cada poder. Relaciones entre el Estado nacional y los Estados locales. La autonomía de la ciudad de Buenos Aires. Ciudadanía y participación política. La participación política en una sociedad democrática. El sistema electoral y el sistema de partidos políticos. La participación en organizaciones de la comunidad y los organismos de defensa de los derechos humanos. Otras formas de participación en el orden nacional y local: audiencia pública, referéndum, consulta popular, iniciativa popular, revocatoria de mandatos. Acceso a la información pública y a la información ambiental. Democracia y desarrollo. Democracia

formal y democracia real. Relaciones entre democracia, derechos humanos, ambiente y desarrollo. De la ciudadanía política a la ciudadanía plena. Mecanismos de protección de los derechos humanos. El acceso a la justicia. Las garantías judiciales. Mecanismos constitucionales de protección de los derechos. Mecanismos internacionales: jurisdiccionales y no jurisdiccionales. La cooperación internacional y la soberanía estatal.

### **UNIDAD CURRICULAR INGLES**

En el caso de inglés, se adopta para el presente plan de estudios el Diseño Curricular de Lenguas Extranjeras (Inglés), Resolución N° 260- SED/2001, vigente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para el nivel secundario.

### **UNIDAD CURRICULAR CIUDADANIA Y TRABAJO**

Trabajo, Empleo y Mercado de Trabajo. Concepto de trabajo y empleo. El trabajo humano: su especificidad. Dimensiones del trabajo humano. El trabajo como categoría socio histórico y antropológico. El trabajo como espacio social de formación de identidades. Las relaciones de trabajo y su papel en la construcción de las relaciones sociales y de la sociedad. Mercado de trabajo. Población económicamente activa, población inactiva. Tasa de actividad. Indicadores centrales de análisis. Sistemas de información estadística sobre el mercado de trabajo en la Argentina: Censos de población. Encuestas de hogares. Encuestas de condiciones de vida. Características de la condición de actividad: trabajo bajo relación salarial y bajo formas no asalariadas. Tasa de empleo. Subempleo, desempleo o desocupación. Tasa de desocupación. Composición de la población en relación con el empleo: trabajador asalariado (por tiempo indeterminado, eventual, a tiempo parcial; formal e informal, etc.), empleador, cuentapropista, asociativo, etc. Características cualitativas de la población económicamente activa. Distribución sectorial y composición del empleo. Actores del mercado de trabajo: organizaciones empresarias, sindicatos, Estado. Dimensión social y política de las relaciones entre los actores del trabajo.

Derecho del Trabajo. Condiciones generales de trabajo y configuración de la relación salarial: regulaciones laborales; derechos individuales y colectivos. Negociación colectiva, conflictos de trabajo: organización sindical, derecho de huelga y sistema de relaciones laborales. Formas de contratación y empleo: Características del trabajo/empleo precario. El trabajo no registrado y la precarización del empleo. Marco legal general de las relaciones entre los sujetos de la relación laboral. Los principios generales protectorios del trabajador, en los ámbitos privado y público, expresados en la Ley 20.744 de Contrato de Trabajo y la Ley 471 de Relaciones Laborales en la Administración Pública de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Normas sobre duración y composición del tiempo de trabajo, jornada laboral y descanso. Las remuneraciones, los servicios y los beneficios sociales. La distribución de tiempo de trabajo, jornada laboral y descanso en los convenios colectivos. La flexibilización del tiempo de trabajo y sus efectos sobre las condiciones de vida de los trabajadores.

Trabajo, Estado y Política Social y Laboral. La protección del trabajo y del trabajador. Derechos consagrados en la Constitución de la Nación Argentina y en la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Rol y modos de intervención social del Estado: el derecho del trabajo, las relaciones laborales y el sistema de protección social en la Argentina. Asistencialismo, corporativismo y universalismo en la intervención social del Estado. Modalidades de vinculación entre trabajo, derechos y ciudadanía. Salario directo, indirecto y diferido. El salario directo. Políticas laborales. Su impacto en la distribución de

poder y derechos entre capital y trabajo, y sobre el mercado de trabajo. El salario mínimo, vital y móvil. El salario indirecto. Políticas sociales y redistribución del producto social a través de la provisión pública de bienes y servicios. Impacto en las condiciones de vida de la población y sobre el mercado de trabajo. Focalización y universalidad en la redistribución del producto social. Los sectores de educación y salud. El salario diferido. Políticas y regímenes de la seguridad social. Pautas de distribución y composición de los aportes a la seguridad social entre capital y trabajo.

## **UNIDAD CURRICULAR LENGUA Y LITERATURA**

**PRÁCTICAS DEL LENGUAJE. LECTURA. LECTURA DE TEXTOS LITERARIOS.** Lectura y comentario de obras literarias en torno a un mismo tema (ej.: los lugares; los exilios; la otredad), en forma compartida, intensiva y extensiva. Lectura y comentario de obras literarias de distintas épocas, movimientos y géneros. (con énfasis en literatura iberoamericana) Lectura y comentario de obras literarias de distintas épocas, movimientos y géneros (con énfasis en literatura argentina), de manera compartida e intensiva. Al abordar los textos, se trabajará sobre: Las condiciones socioculturales e históricas de las obras y su relación con los postulados y las estéticas de los distintos movimientos, escuelas o generaciones. Las relaciones con otras expresiones artísticas. Comparación entre géneros, estilos, figuras; temas, motivos y símbolos de los textos literarios leídos correspondientes a distintos movimientos, corrientes o generaciones. Rupturas y continuidades entre movimientos subsiguientes., de manera compartida e intensiva. Participación habitual en situaciones sociales de lectura en el aula (comunidad de lectores de literatura). Lectura extensiva de obras de distintos géneros y autores, en círculos de lectores. Recomendaciones orales y escritas de obras leídas. Seguimiento de obras de un mismo autor. A través de la lectura de los diversos textos se abordarán los siguientes contenidos: Formas de pensar la realidad plasmada en la literatura: formas realistas, simbólicas, fantásticas. Nuevas significaciones, resignificaciones y transgresiones en el lenguaje literario. Relaciones intertextuales (ej.: temáticas, simbólicas y figurativas entre obras de distintos géneros y autores). Indagación sobre los contextos socio-históricos de producción y/o los acontecimientos de la vida del autor que permiten comprender mejor sus creaciones. **LECTURA DE LA TELEVISIÓN.** Lectura, comentario y análisis de noticieros, programas de opinión y debates televisivos. Reconocimiento de algunos procedimientos y recursos audiovisuales empleados por la producción del medio y de sus efectos de sentido en la audiencia. **LECTURA CRÍTICA DEL GÉNERO MELODRAMÁTICO EN DISTINTOS SOPORTES.** Distinción de semejanzas y diferencias entre géneros de matriz melodramática (por ejemplo: folletín, teatro costumbrista, radioteatro, telenovela, novela gráfica, corridos, boleros, etc.). Identificación y análisis de rasgos enunciativos y temáticos comunes en este tipo de relatos. Reconocimiento y establecimiento de relaciones intertextuales. **LECTURA CRÍTICA DEL DISCURSO POLÍTICO.** Lectura, comentario y análisis de textos políticos. Caracterización discursiva de la comunicación política. Reconocimiento de los procedimientos y recursos de seducción y persuasión. Análisis de la dimensión polémica del discurso político. **ESCRITURA.** Escritura colectiva de una obra de teatro. Planificación y elaboración colectiva del texto teatral para la construcción de la escena poniendo en juego los rasgos del género en la configuración de la escena (texto literario y texto espectacular). Uso de otros textos como modelos para el propio escrito. Revisión del texto teatral (de manera individual, grupal y colectiva) con vistas a su posible representación. Escritura de un guión televisivo a partir de un texto literario. La planificación del guión para repensar la historia y el relato. Trasposición del

lenguaje literario al lenguaje audiovisual. Análisis de las posibilidades de distintos soportes para construir sentido acerca de un relato. Inclusión de algunos recursos técnicos: sonidos, planos, escenografía, voz en off, etc. Revisión del guión televisivo (de manera grupal y colectiva, oral y escrita) para mejorar el texto. Producción de reseñas sobre obras literarias leídas, de películas, de programas televisivos, etc. Escritura de textos administrativos institucionales. Producción de solicitudes, notas de reclamo y curriculum vitae adecuados a las formas de comunicación institucional. Participación habitual en situaciones sociales de lectura en el aula (comunidad de lectores de literatura). ESCRITURA. Escritura de un capítulo de una novela “a la manera de” los autores leídos. La planificación (en grupos o colectiva) para retomar aspectos centrales de la historia y el relato en la reescritura parcial. Reescritura del texto mediante la elaboración de nuevos conflictos, la incorporación de nuevos personajes, la inserción de descripciones y escenas.

ORALIDAD. Producción y escucha de entrevistas. Búsqueda de información acerca del entrevistado y del tema por abordar. Organización en escritos de trabajo de los conocimientos adquiridos. La forma de las preguntas y su relación con los propósitos de la entrevista y sus temas. Uso y reconocimiento de las estrategias discursivas más adecuadas para preguntar y repreguntar. Transcripción y edición de la entrevista. Comentario y discusión sobre obras literarias leídas. Presentación de la obra, planteo de sus aspectos sobresalientes, referencia al contexto de producción, la temática y la organización, y desarrollo de una valoración personal. Toma de notas y elaboración de apuntes críticos en torno a la obra (glosas, citas, anotaciones al margen). Confrontación de opiniones fundamentadas. Producción y escucha de debates. Búsqueda de información, lectura y toma de notas acerca del tema en debate. Planificación de las intervenciones considerando diferentes roles: moderador, secretario, experto, informante puntual. Empleo y análisis de estrategias argumentativas orales. Elaboración de síntesis de los acuerdos y/o de los desacuerdos. LECTURA DE TEXTOS LITERARIOS. Diálogos, la reutilización de rasgos del lenguaje del autor, etc. Análisis de la obra de referencia y de otras novelas para retomar recursos y consultar formas de resolver problemas de la escritura. Revisión del texto (de manera grupal y colectiva, oral y escrita) para su mejora.

PRÁCTICAS DEL LENGUAJE EN CONTEXTOS DE ESTUDIO. Lectura y comentario de textos expositivo-explicativos. Localización de la información a través de la consulta de diferentes índices. Indagación de un tema en diversas fuentes de información. Reconocimiento e interpretación de algunas estrategias para explicar conceptos. Producción de escritos personales de trabajo para reelaborar información (esquemas, redes conceptuales, cuadros, resúmenes para sí mismos y para otros). Lectura de textos explicativos de estudio, sobre temas leídos (por ejemplo: textos sobre los movimientos o épocas o géneros estudiados, sobre la telenovela, etc.). Localización y selección de información a través de la consulta de diferentes soportes (libros, revistas, audiovisuales, virtuales). Profundización sobre un tema mediante diversas fuentes de información. Análisis de algunos aspectos de la circulación y el formato de estos textos: los destinatarios, la enunciación y las estrategias explicativas utilizadas. Escritura de monografías (sobre temas estudiados en el año). Recopilación y selección de información pertinente extraída de diferentes fuentes. Producción de escritos de trabajo para registrar y organizar la información que se va a utilizar. Desarrollo coherente del tema planteado. Revisiones del escrito. Consulta de otras monografías como referencia para la propia escritura. Producción de ensayos breves de reflexión teórico-crítica (sobre autores, obras, temas, movimientos literarios y artísticos, etc. estudiados). Revisión de la bibliografía leída

en función de un interrogante o problematización propios de índole teórico-crítica. Producción de escritos de trabajo para registrar y organizar la información para usar en la elaboración del ensayo. Análisis de la pertinencia y carácter problemático del punto de vista elegido. Planteo y desarrollo del problema planteado a propósito de los textos leídos, citando las obras y argumentando el punto de vista elegido. Revisiones del escrito. Consulta de otros ensayos como referencia para la propia escritura.

**HERRAMIENTAS DE LA LENGUA. GRAMÁTICA.** Gramática textual. Identificación y uso de procedimientos cohesivos: la elipsis y la definitivización. Topicalización. Tema y rema. Progresión temática. Nominalización. Modos de organización del discurso: el diálogo. Identificación y uso de procedimientos cohesivos para vincular elementos textuales: uso de diversos conectores. Uso de marcadores u operadores del discurso. Análisis de las funciones de los modificadores oracionales en relación con el enunciado, con la enunciación y con el texto. Modos de organización del discurso: la explicación. Las funciones textuales y sus marcadores. Modos de organización del discurso: la argumentación. Gramática oracional. Palabras variables: El verbo. Modo, tiempo, número y persona. Los verbos del decir. Discurso referido: usos del subjuntivo. Usos y formas del pronombre. Formas de subordinación sintáctica. Empleo y reconocimiento de proposiciones: finales y adverbiales de lugar, tiempo y modo. Usos del adverbio en la oración. Valores semánticos y pragmáticos. Reconocimiento de construcciones y proposiciones adverbiales de distintos tipo. Usos y funciones oracionales y textuales de los infinitivos, participios y gerundios. Usos de las proposiciones causales, concesivas y consecutivas en los textos explicativos y argumentativos. **LÉXICO.** La palabra y su campo asociativo. La formación de palabras: afijos (valor semántico y origen) y procesos de composición. Identificación de palabras claves y de significados situacionales en textos de estudio. Análisis del léxico y los vocabularios especializados. Selección de palabras adecuadas al género, el tema y el registro. Identificación de palabras claves (en textos de estudio leídos y producidos). Reflexión sobre los significados de uso de palabras en distintos contextos: fórmulas de cortesía y tratamiento; literalidad y connotaciones contextuales. **ORTOGRAFÍA.** Relaciones entre ortografía y morfología: los procesos de composición y derivación de palabras. Revisión de los aspectos normativos referidos a los signos de puntuación y al espaciado en la “puesta en página” de los textos. Estudio y empleo de las convenciones relativas a la escritura de números, abreviaturas, siglas y acrónimos. Revisión crítica de las reglas sobre ortografía literal para analizar su utilidad en la escritura.

## **UNIDAD CURRICULAR CIENCIA Y TECNOLOGIA**

La Ciencia y la Tecnología en la Modernidad. Visiones dominantes de la ciencia en la modernidad. Presupuestos sobre la naturaleza, el origen y el alcance del conocimiento. Aspectos metodológicos. Ciencia y Tecnología. Finalidades. Objeto. Reglas de producción/reglas o normas de actuación. Relaciones y diferencias. Fases o etapas de desarrollo. Las perspectivas sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología: tendencias y límites. La perspectiva del determinismo tecnológico. La concepción centrada en la neutralidad y la autonomía tecnológica. El determinismo social como modelo explicativo del desarrollo tecnológico. Trabajo. Trabajo y cultura. Trabajo y naturaleza. Trabajo y proceso de hominización. El enfoque del sistema sociotécnico en el contexto del sistema técnico. Componentes (procedimientos, soportes técnicos, conocimientos). Proceso de tecnificación. Delegación y control. División técnica y social del trabajo. Cambio técnico y

continuidad. Los sistemas sociotécnicos y los procesos de tecnificación. Sistema sociotécnico hombre-producto: producción artesanal y manufacturas. Sistema sociotécnico hombre-máquina: mecanización, taylorismo y fordismo. Sistema sociotécnico máquina-producto: automatización.

**CLUBES DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA.** Concepto. Inicio. Constitución. Organización. Reglamento. Funcionamiento. Financiamiento. Clasificación de los clubes en categorías según el nivel educativo de sus integrantes y en áreas de acuerdo a los temas y objetivos de investigación. Registro de clubes de ciencias. Patentes y derechos de propiedad intelectual. Lineamientos de políticas científicas, tecnológicas, educativas y de innovación de carácter nacional, regional/provincial y municipal que sean puntales estratégicos del desarrollo del país. Metodología de interacción. Renovación del proceso de enseñanza de las ciencias y de la tecnología. Modalidad de trabajo. Aplicaciones. Despertar vocacional en niños y jóvenes para que el conocimiento sea un factor de inclusión y crecimiento nacional. Importancia en el pensamiento y en la mejora de la calidad de vida actual y futura. Producción de estrategias metodológicas que, al ser socializadas, tanto en contenidos como en enfoques metodológicos, contribuyen en el proceso de enseñanza de las ciencias y de la tecnología. Vinculación del joven investigador con la comunidad científica y el sector productivo optimizando los recursos humanos del país y de la región, de la realidad circundante y de su porvenir. Impulso de la cultura emprendedora e innovadora, generadora de bienes y servicios con alto valor agregado, motor de competitividad y de respuesta a problemáticas sociales. Ferias y campamentos científicos.

**FERIA DE CIENCIAS, ARTE, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD:** Concepto. Categorización de las ferias en virtud del nivel/modalidad de educación de sus integrantes y en áreas, según los temas y objetivos de investigación desarrollada. Distintas instancias de feria: zonal, regional, provincial, nacional, internacional. Metodologías de investigación/proceso, según áreas de proyectos: Educación tecnológica y técnica: Proyectos relacionados con la innovación, Proyectos relacionados con Problemas sociotécnicos, Proyectos relacionados con la historia de la tecnología, Metodología de investigación: Problema. Alternativas de solución. Diseño. Planificación y ejecución o materialización. Ciencias Naturales: Trabajos de indagación escolar. Proceso: Identificación de la pregunta/problema. Formulación de hipótesis. Obtención de datos. Tratamiento y análisis de datos. Conclusiones, Proyectos relacionados con la historia de las ciencias naturales. Proceso: indagación sobre los cambios que experimentan las disciplinas a través del tiempo. Investigación sobre el contexto. Conclusiones. Matemática: Proyectos relacionados con el uso de la Matemática en otras áreas del conocimiento. Metodología: Problema. Pertinencia y análisis. Modelos usados en el análisis. Procedimiento y nociones matemáticas involucradas. Solución del problema Conclusiones, Proyectos relacionados con problemas matemáticos. Proceso: problema. Formulación de hipótesis. Obtención, tratamiento y análisis de datos. Nociones matemáticas involucradas. Generalización del problema, de propiedades y de resultados. Conclusiones, Proyectos relacionados con la historia de la Matemática. Proceso: Indagación sobre los cambios y la evolución que experimentó la matemática en el tiempo. Reconstrucción de la trayectoria a través de la cual se fue constituyendo una noción en diferentes épocas. Investigación sobre el contexto. Reconocimiento de la relación entre los problemas que se presentan y la solución que se obtiene en función de las herramientas matemáticas disponibles. Análisis y control de resultados. Conclusiones. Arte y ciencia: Proceso: Selección, análisis e interpretación del problema elegido. Objetivos. Búsqueda y sistematización de la información. Significatividad y contextualidad de la propuesta.

Relación del área artística con otras en la producción de la propuesta. Incorporación y aprovechamiento de los recursos tecnológicos en la propuesta artística durante las etapas de composición, producción y exhibición del trabajo. Interrelación entre áreas. Vinculación del tema, proceso y resolución artística con el contexto. Presencia de la temática en el universo cultural. Aportes de arte en el problema en cuestión. Conclusiones. Ciencias sociales: Metodologías de investigación: Identificación y formulación del problema. Estado de la cuestión y formulación de hipótesis. Búsqueda y sistematización de la información. Análisis e interpretación. Articulación con hechos y teoría. Pertinencia de la argumentación y conclusiones. Recomendaciones generales y citas de fuentes de información, bibliografía, libros, monografías, revistas, ponencias, revistas electrónicas. Recursos de Internet. Presentación en ferias: Informe. Resumen digital. Carpeta de campo. Registro pedagógico. Stand. Exposición. Evaluación y autoevaluación. Criterios de evaluación según modalidad de educación y área de investigación.

## **CAMPO DE LA FORMACIÓN CIENTIFICO TECNOLÓGICA**

### **UNIDAD CURRICULAR MATEMÁTICA**

Números y álgebra. Números naturales. Problemas de conteo. Uso del factorial de un número y del número combinatorio. Estudio de algunas propiedades. El recurso algebraico para validarlas. Números reales. Distancia de un número real al 0. Uso de la recta numérica para estudiar condiciones para que dos números se encuentren a una cierta distancia. Intervalos de números reales. Números complejos. Representación en el plano. Noción de conjugado. Operaciones básicas. Forma trigonométrica. Sucesiones. Identificación de regularidades en sucesiones. Producción de fórmulas de progresiones aritméticas y geométricas. Uso de la fórmula para determinar alguno de los elementos o la razón de una progresión. Suma de los elementos de una progresión. Aproximación de números reales por sucesiones de racionales. Noción intuitiva de límite. Modelización de problemas numéricos. Problemas que demanden recurrir a expresiones algebraicas y las propiedades de las operaciones para su estudio y resolución, y que incluyan los diversos campos numéricos. Funciones y álgebra. Función exponencial y logarítmica. Problemas que involucren el estudio de procesos de crecimiento y decrecimiento exponencial, discreto y continuo. La función exponencial como modelo para estudiar los procesos: gráficos y fórmulas. Variación del gráfico a partir de la variación de la fórmula y viceversa. Uso de computadora para estudiar el comportamiento de una función exponencial. La función logaritmo como inversa de la exponencial. Gráfico y fórmulas. Variación del gráfico a partir de la variación de la fórmula y viceversa. Relaciones entre el gráfico exponencial y logarítmico. Estudio de funciones logarítmicas y exponenciales: positividad, negatividad, ceros, crecimiento, decrecimiento en el contexto de los problemas que novelizan. Asíntotas. Análisis de propiedades de exponentes y logaritmos. Problemas que se modelicen mediante ecuaciones exponenciales y logarítmicas. Aproximación a la resolución gráfica. Función trigonométrica. Distintas definiciones de ángulo y diferentes maneras de notarlo. Distintas formas y sistemas para medir ángulos. Problemas en contextos matemáticos y extramatemáticos que se resuelven usando las funciones trigonométricas. Revisión de las relaciones trigonométricas definidas para los ángulos agudos. Las funciones  $\sin(x)$  y  $\cos(x)$  para todo número real. Extensión de la relación pitagórica. Representación gráfica. Estudio de la función  $\sin(x)$  y  $\cos(x)$ . Periodicidad, ceros, imagen. Intervalos de positividad y negatividad. Estudio de las variaciones de la amplitud y la frecuencia. Uso de la computadora para estudiar el comportamiento de las funciones trigonométricas. La función  $\tan(x)$ . Representación gráfica. Periodicidad, ceros, imagen. Intervalos de positividad y negatividad, dominio, asíntotas. Problemas que se modelizan mediante ecuaciones trigonométricas. Modelización mediante funciones. Modelizar matemáticamente situaciones apelando a las funciones estudiadas durante estos años para anticipar resultados, estudiar comportamientos, etc.

Geometría y Medida. Razones trigonométricas. Las relaciones trigonométricas en un triángulo. Seno y coseno de triángulos rectángulos. Tangente. Resolución de triángulos rectángulos. Extensión de seno, coseno y tangente a cualquier ángulo. Teoremas del seno y coseno. Nociones de geometría analítica. Producción de expresiones algebraicas para modelizar relaciones entre puntos del plano cartesiano. Uso del teorema de Pitágoras para elaborar la fórmula de la distancia entre dos puntos en el plano coordenado y la ecuación de la circunferencia. Distancia de un punto a una recta. Intersección entre una

circunferencia y una recta. Solución gráfica y analítica. Análisis de la cantidad de soluciones. Ecuación del círculo y de la parábola.

Análisis matemático. Continuidad y discontinuidad de una función. Interpretación gráfica de algunos ejemplos sencillos. El caso de las asíntotas. Límite de funciones en una variable. Velocidad de crecimiento. Cociente incremental. Noción de derivada asociada a velocidad de crecimiento y recta tangente. Derivación de las funciones trascendentes (lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales, logarítmicas, racionales y trigonométricas). Estudio de estas funciones: máximos y mínimos, crecimiento, decrecimiento, puntos de inflexión, concavidad, convexidad. Derivadas de sumas, productos, y cocientes de funciones algebraicas. Derivación de función de función. Derivación de funciones inversas. La integral indefinida. Funciones primitiva. Propiedades. Constante de integración. . Cálculo de áreas debajo de una curva. La integral definida. Significado geométrico y físico. Cálculo de primitivas aplicado al cálculo de áreas y volúmenes. La integral indefinida. Funciones primitivas. Propiedades. Constante de integración. Métodos de integración de formas elementales clásicas. Integración por partes. Teorema fundamental del cálculo integral. Cálculo de momentos de 1er y 2do orden.

SERIES. Series. Series de McLaurin y Taylor. Convergencia. Desarrollo en serie de funciones trigonométricas, exponenciales con exponente real e imaginario, logarítmico e hiperbólico. Por comparación de series, obtener la fórmula de Euler para funciones trigonométricas e hiperbólicas. Calcular el número e con aproximación dada mediante series. Series de Fourier.

ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD. Lectura e interpretación de gráficos que aparecen en medios de comunicación. Comparación y análisis de diferentes representaciones gráficas, ventajas de unas sobre otras. Necesidad de definir la población y la muestra. Identificación de variables. Situaciones que requieren la recolección y la organización de datos. Tabla de frecuencias y porcentajes. Selección de herramientas estadísticas pertinentes. Problemas que modelizan fenómenos aleatorios. Características de los sucesos seguros, probables, imposibles. Asignación de probabilidad a un suceso. Definición clásica de probabilidad. La probabilidad como un número perteneciente al intervalo.  $[0; 1]$ . Sucesos equiprobables. Sucesos mutuamente excluyentes. Sucesos independientes; probabilidad compuesta. Dificultad en determinar sucesos independientes: probabilidad condicional. Relaciones entre estadística y probabilidad. Uso de la combinatoria. Análisis de la frecuencia relativa. Representación gráfica. Escalas. Variable aleatoria. Distribución normal. Dispersión, varianza, desvío estándar. Uso de la computadora como herramienta en la estadística.

## **UNIDAD CURRICULAR FÍSICA**

CALOR Y TEMPERATURA. Medición de la temperatura. Escalas. Diferencia entre calor y temperatura. Concepto de equilibrio térmico. La dilatación de los fluidos y la construcción de termómetros. Puntos de fusión y de ebullición. Factores que los modifican. Aplicaciones de los estudios sobre el calor. La diferencia de temperaturas como motivo de transferencia de calor. El calor como energía en tránsito. Dirección del flujo del calor. Mecanismos de transmisión del calor. Equivalente mecánico del calor. Efecto Joule. Efectos del calor sobre los cuerpos. Relación entre el calor y la elevación de la temperatura. El calor y las transformaciones del estado de la materia. Máquinas térmicas. Conversión parcial del calor en trabajo. Aplicaciones tecnológicas.

**CUERPOS SÓLIDOS Y FLUIDOS.** Caracterización y diferenciación entre los cuerpos sólidos y los fluidos. Forma. Rigidez y fluidez. Caracterización y diferenciación entre líquidos y gases. Volumen ocupado. Fluidos sujetos a la influencia de una fuerza. Compresibilidad. Relación entre fuerza, área y presión en los fluidos. Presión en columnas de líquidos. Principio de Pascal. Flotación y principio de Arquímedes. Definición de vacío. Propiedades de los fluidos. Tensión superficial. Movimiento de los cuerpos sólidos en los fluidos. Viscosidad. Resistencia al flujo. Fricción.

**ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO.** Los materiales y su conductividad eléctrica. Interacción eléctrica. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Relación entre calor y electricidad. Ley de Joule. Eficiencia. Magnetismo. Imanes y polos magnéticos. Magnetismo terrestre. Relación entre electricidad y magnetismo. Inducción electromagnética. Motores y generadores eléctricos.

**ÓPTICA Y SONIDO.** El sonido y su propagación. Vibraciones como fuentes de sonido. Medios de propagación. Variaciones de presión en una onda de sonido. Velocidad de propagación. Intensidad y sonoridad. Instrumentos musicales. El oído y la audición. Efecto Doppler. Movimiento ondulatorio. Longitud de onda y frecuencia. Velocidad de propagación. Lentes y aparatos ópticos. El ojo y la visión. Radiación electromagnética. Fuentes de luz. Iluminación. Eficiencia en la iluminación. Unidades. Luz visible. Espectro electromagnético. Ondas de radio. Radiación infrarroja y ultravioleta. Aplicaciones tecnológicas.

## **UNIDAD CURRICULAR TECNOLOGÍA DE LA REPRESENTACIÓN**

**SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN (Contenidos conceptuales).** Tipos y métodos de proyecciones: Sistema ortogonal, axonométrico y cónico. Perspectiva isométrica explotada y despiece. Representación de figuras en diversos planos. Representación de sólidos: Operaciones booleanas. Sólidos paramétricos. Relevamiento, análisis y resolución de situaciones problemáticas mediante técnicas de representación. Interacción con sistemas de animación y sistemas de construcción de prototipos rápidos. Representación volumétrica.

**MODOS Y MEDIOS DE REPRESENTACIÓN (Contenidos procedimentales)** Croquizado, normalización y su relación con los sistemas de construcción, fabricación y montaje de objetos técnicos. Croquis y planos bajo parámetros normalizados.

Herramientas informáticas de diseño asistido y simulación. Herramientas informáticas para la representación de sólidos, la parametrización y las operaciones booleanas. Interactividad con medio digital y sistemas de construcción de prototipos rápidos. Técnicas de construcción de maquetas

## **UNIDAD CURRICULAR QUIMICA**

**MATERIA Y SISTEMAS.** Materia. Propiedades de la materia y sustancias. Grados de división de la materia. Estados físicos. Cambio de estado. Sustancias simples y compuestas. Sustancias inorgánicas y orgánicas. Teoría molecular y teoría cinética de la materia. Generalidades sobre el átomo y su estructura. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Sustancias puras. Mezclas. Separación de los componentes de una mezcla. Sistemas dispersos. Soluciones. Clasificación. Límite de solubilidad. Cristalización. Dispersiones. Sistemas coloidales. Fenómenos físicos y químicos. Combinación.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y REACCIONES. Elemento químico. Alotrópica. Nomenclatura. Clasificación. Metales y no metales. Clasificación periódica de los elementos. Estado de oxidación. Atomicidad. Formulas químicas. Ecuaciones químicas. Reacciones reversibles e irreversibles. Reacciones exotérmicas y endotérmicas. Principios fundamentales de la química. Principio de la conservación de la materia. Lavoisier. Ley de la composición constante Proust. Ley de las proporciones múltiples. Dalton. Ley de las proporciones recíprocas. Richter. Peso atómico. Átomo gramo. Peso molecular. Molécula gramo o mol. Leyes volumétricas. de Gay Lussac. Hipótesis de Avogadro y Ampere. Volumen de la molécula gramo. Número de Avogadro.

FUNCIONES QUÍMICAS Y SUSTANCIAS ORGÁNICAS. Funciones de la química inorgánica. Nomenclatura general. Óxidos e Hidróxidos. Formulas globales y desarrolladas. Nomenclatura. Equilibrio de ecuaciones. Ácidos. Clasificación. Formulas globales y desarrolladas. Nomenclatura. Radicales inorgánicos. Sales. Formulas globales y desarrolladas. Nomenclatura. Neutralización. Pesos equivalentes. Sustancias orgánica. Propiedades generales. Síntesis orgánica. Especie química. Principio inmediato. El carbono en la molécula orgánica. Funciones de la química orgánica. Grupos funcionales. Radicales orgánicos. Función de hidrocarburo: Clasificación, fórmulas globales, estructurales y desarrolladas. Nomenclatura. Funciones oxigenadas: Alcohol, aldehído, cetona y ácido. Formulas globales, estructurales y desarrolladas. Nomenclatura. Funciones oxigenadas obtenidas a partir de las anteriores: anhídrido, éter y ester. Formulas y nomenclaturas. Funciones nitrogenadas: Amina, amida y nitrada. Fórmulas y nomenclatura. Isomería. Isomería plana. Metamería. Tautomería. Estereoisomería. Polimería. Glúcidos. Estado natural. Clasificación. Glucosa. Sacarosa. Polisacáridos. Lípidos características diferenciales. Saponificación. Jabones. Glicerol. Prótidos: importancia biológica. Constitución. Amino ácidos. Estado coloidal. Vitaminas.

## **UNIDAD CURRICULAR TALLER DE TECNOLOGIA Y DEL CONTROL**

CONTROL. Características básicas de los Sistemas de Control, Clasificación según su accionamiento, su función o el tipo de señal. Mediciones eléctricas: tensión, corriente, resistencia y potencia. Manejo de instrumental correspondiente. Circuitos de potencia y circuitos de mando. Elementos de control, protección y maniobra. Puesta a tierra. Relés y contactores: concepto, aplicaciones y conexionado Sistemas de control. Definición, Variable de referencia. Variable controlada. Controlador. Señales de entrada y salida. Accionamiento: Sistema de Control Manual. Sistema de Control Automático.

ELEMENTOS DE ENTRADA Y SALIDA. Características y clasificación de los elementos de medición en los sistemas de control según el tipo de variable sensada. Actuadores mecánicos y eléctricos. Elementos de Entrada: Sensores de nivel, posición y movimiento: Con contacto mecánico: Interruptores de posición eléctricos y neumáticos. Flotantes. Sensores de inclinación y movimiento. Sensores de caudal. Sin contacto mecánico: Barreras infrarrojas. Sensores de movimiento infrarrojos pasivos. Sensores de proximidad, ultrasónicos e infrarrojos. Interruptores de proximidad magnéticos (reed switch). Sensores de temperatura. Sensores de humedad. Sensores de luz. Sensores de presión. Elementos de Salida: Actuadores Mecánicos y eléctricos.

AUTOMATIZACIÓN. Introducción a la Neumática. Aire comprimido. Propiedades. Compresores, sus características. Preparación y depuración del aire. Actuadores neumáticos de distintos tipos. Válvulas, tipos y características. Nociones de mando

automático. Circuitos Neumáticos. Métodos de programación. Montaje de circuitos. Normas de seguridad. Elementos que intervienen en una instalación neumática. Simbología y codificación bajo normas ISO 1219 y 5599. Interpretación de las mismas. Válvula reguladora de caudal, válvula selectora, de 2 presiones, de secuencia y temporizador. Sistemas secuenciales. Aplicaciones en sistemas de transporte. Fallas. Tratamiento del aire comprimido. Dispositivos para el secado, filtrado, medición de presión, regulación y lubricación del aire comprimido.

### **UNIDAD CURRICULAR GESTION DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS**

**ADMINISTRACIÓN.** La empresa. Concepto y objetivos básicos. Función económica y social de la empresa. Las funciones de la empresa. Comercialización, Producción, Finanzas, Compras, Finanzas, Contralor, personal. Objetivos de estas funciones, y principales actividades que les compete. Sus interrelaciones para lograr la finalidad de la Empresa y la satisfacción del cliente. Administradores y empleados. El rol de cada uno de ellos en la empresa. El Proceso de Administración. Planificación, Organización, Dirección, Control. Dinámica de este proceso y su carácter cíclico. Análisis de sus distintas etapas. La Función Producción.

**PRODUCCIÓN.** La Ingeniería del Producto. Características y finalidad. Localización de planta. Finalidad y principales factores a tener en cuenta. Estudio del trabajo: el layout: finalidad y técnica de realización. El registro de métodos, simbología internacional. Diagramas usados para el registro de métodos. Metodología de Registro. Mejora de métodos. Procesos básicos. Finalidad y Principios básicos. Estudio de tiempos. Concepto de valores estándares. Metodología del estudio de tiempos. Tiempos observados. Factor de normalización. Tiempos normales. Suplementos. Tiempos estándares. Determinación de estándares de consumo, de insumos y de producción. Cálculo y concepto de eficiencia, eficacia y productividad. Ingeniería de Planta. Finalidad y principales actividades. Mantenimiento, y Provisión de servicios. Gestión de Calidad. Evolución desde el control de calidad hasta la gestión de la calidad. Norma IRAM ISO: 9001. Análisis de sus distintos requisitos. Beneficios de contar con un sistema de gestión de calidad. Planificación de la producción. Concepto. Finalidad. Datos de entrada. Herramientas básicas para su desarrollo. Información proporcionada por la planificación. Programación de la producción. Secuencia de máquinas. Concepto. Datos de entrada. Diagrama de Gantt. Camino Crítico y Diagrama PERT. Diagrama de Pareto. Concepto y confección. Lanzamiento de la Producción. Ordenes de trabajo. Datos básicos. Control de la producción: volúmenes fabricados, tiempos empleados, calidad, eficiencia del uso de los recursos. Administración de almacenes. Control de stock, Producción continua y discontinua. Sistema de control de stock de lote económico y del MPR. Productividad global y específica. Eficiencia y eficacia. Concepto y forma de calcularlas. Factores que tienden a reducir la productividad: mal diseño, falta de normalización, maquinaria inadecuada o mal mantenida, métodos deficientes, etc. La responsabilidad del Jefe Técnico en la marcha de la producción, el control de los costos, la mejora de métodos y el aumento de la productividad.

### **UNIDAD CURRICULAR ECONOMIA Y GESTION DE LAS ORGANIZACIONES**

**ORGANIZACIONES.** Las organizaciones La organización como sistema. Elementos constitutivos: individuos, objetivos, recursos, tecnología y actividades coordinadas. Instituciones y organizaciones. La cultura organizacional. La construcción de la cultura organizacional: misión, visión, valores, creencias y comportamientos. Relaciones entre la

cultura organizacional, el comportamiento de las organizaciones y su configuración como constructoras de realidades sociales. La organización y su relación con el contexto. Las organizaciones como sistemas sociales abiertos. Elementos para el análisis del contexto externo y su relación con la organización. El análisis interno: capacidades y recursos de la organización. Impacto del accionar organizacional en el contexto, en el marco de un desarrollo sustentable. Responsabilidad social. Dilemas de las organizaciones en entornos de cambio económico, social y tecnológico. Tipos de organizaciones. Las organizaciones según sus fines, su naturaleza jurídica, su actividad, su tamaño, su complejidad, el ámbito en el que se desarrollan, la división del trabajo, etc. Los caracteres formales e informales de la organización. La estructura interna de la organización: componentes formales e informales. El componente formal. Configuraciones estructurales. Las relaciones de mando, asesoría, servicio y apoyo. El componente informal. Comportamiento y motivación. Comunicación, poder y conflicto. Negociación. Liderazgo, toma de decisiones y participación.

**SISTEMAS ADMINISTRATIVOS.** El sistema administrativo. Componentes y funciones: los procesos administrativos de planeamiento, gestión y control y su relación. El sistema administrativo y su relación con las demandas del contexto interno y externo. Principios de administración. Los criterios administrativos de eficiencia, eficacia, efectividad y relevancia. El proceso de planeamiento. Objetivos organizacionales y toma de decisiones. Niveles de decisión. Tipología de las decisiones. Etapas del proceso de planeamiento. Uso de la tecnología para el procesamiento de datos y obtención de información relevante. Elementos del planeamiento: nivel estratégico (objetivos, metas, estrategias, políticas), nivel táctico (programas, presupuestos) y nivel operativo (normas, procedimientos, reglas). El modelo de medios afines. Desplazamiento, sucesión y multiplicación de fines. El planeamiento estratégico. La perspectiva situacional. El conocimiento como recurso estratégico. Los límites impuestos por la incertidumbre del contexto y los marcos ético y legal. Características del proceso de planeamiento en cada una de las áreas organizacionales. El proceso de gestión. Las capacidades de gestión organizacional. División de tareas, delegación y coordinación. Trabajo en equipos. La gestión en sociedades complejas y plurales: saberes, conocimiento, innovación, valores sociales, cuidado del medioambiente, conducta ética. La gestión tecnológica como eje de las estrategias del desarrollo organizacional. Herramientas de gestión (manual de funciones, manual de procedimientos, cursogramas, diagramas de flujo, etc.): propósitos y ventajas. El proceso de control. Sujetos y objetos del proceso. Niveles de control. Instrumentos de control. Acciones correctivas. Características del proceso de control en cada una de las áreas organizacionales.

**GESTIÓN EMPRESARIAL.** La gestión del Área de Producción y de Compra. Funciones básicas. Organización interna del área. Sistema de información interno. Relaciones con otras áreas. La gestión del Área de Comercialización de Bienes y Prestación de Servicios. Funciones básicas. Organización interna del área. Nociones de investigación de mercado. Sistema de información interno. Relaciones con otras áreas organizacionales. La gestión del Área de Personal. Funciones básicas. Organización interna del área. Desafíos que debe enfrentar la gestión del personal: factores condicionantes internos y externos. El valor del conocimiento. Las remuneraciones: componentes básicos. Formas de determinar la remuneración. Negociación colectiva: convenios. El salario mínimo, vital y móvil. El sistema de seguridad social: aportes y contribuciones. Horas extraordinarias: concepto, cantidad y cómputo. El sueldo anual complementario: concepto; épocas de pago. Extinción de la

relación laboral. Sistema de información interno. Relaciones con otras áreas organizacionales. La gestión del Área de Finanzas .Funciones básicas. Organización interna del área. El sistema financiero y el mercado de capitales. Nociones de cálculo financiero (interés simple, interés compuesto, valor actual, tasa interna de retorno). Elementos para el cálculo de la factibilidad financiera en el diseño de un proyecto de inversión. Principales operaciones e instrumentos bancarios. Sistema de información interno. Relaciones con otras áreas organizacionales. La gestión del Área de Administración General. Funciones básicas. Organización interna del área. Elementos para el cálculo de la factibilidad económica en el diseño de un proyecto de inversión. Sistema de información interno: principales registros contables y tipo de información que suministran. Relaciones con otras áreas organizacionales.

## **CAMPO DE LA FORMACION TECNICO ESPECÍFICA**

### **TALLER ESPECIALIDAD MECÁNICA**

**EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.** Máquina-herramienta: Elementos estructurales y funcionales, cadena cinemática, características y parámetros de funcionamiento de los equipos. Herramientas de mecanizado: Herramientas de acero rápido (HS), súper rápido (HSS) y metal duro (CW o Carburos de Tungsteno). Porta herramientas. Geometrías. Formas comerciales y estandarizadas. Formación de viruta y desgaste de herramientas. Técnicas de afilado. Abrasivos o muelas. Normas de seguridad.

**PROCESOS DE FABRICACIÓN.** Procesamiento por arranque de viruta: Secuencia de mecanizado, sujeción y volteo de piezas, relaciones entre: velocidad, avance, diámetro y dureza del material. Control dimensional durante y al finalizar el proceso. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente. Elaboración de piezas mecánicas de baja complejidad por medio de la realización de las operaciones típicas en agujereadoras tornos, y limadoras (frenteado, cilindrado, ranurado, torneado cónico, achaflanado, perforado, torneado interior, desbaste plano, escuadrado). Procesamiento por deformación plástica: Secuencia de plegado y corte, relación de carga y deformación, relación entre forma y resistencia mecánica. Trazado y control dimensional. Normas de seguridad y cuidado del medio ambiente.

### **DIBUJO MECÁNICO I**

**LENGUAJE DE REPRESENTACIÓN.** Métodos de representación: Sistemas de proyecciones: Tipos y métodos de proyección. Sistema ortogonal, axonométrico y cónico. Representación de figuras en diversos planos. Representación de poliedros. Secciones planas. Intersección de planos con poliedros. Penetraciones sencillas y desarrollos. Representación de conos y cilindros. Secciones planas. Elipse, parábola, hipérbola. Desarrollos. Representación de la esfera. Ecuador. Paralelo y meridianas. Secciones planas. Superficie de revolución. Penetraciones sencillas. Penetración de poliedros con conos o cilindros. Penetración de conos o cilindros entre sí. Desarrollo. Representación de detalles: Representación de vistas: parciales, locales, interrumpidas. Representación de cortes totales y parciales. Confección de planos de despieces, conjuntos y subconjuntos de piezas mecánicas. Lista de materiales. Despiece explotado de grupos mecánicos funcionales sencillos para demostrar su armado. Conjuntos mecánicos y perfiles normalizados. Uniones soldadas. Representación de los parámetros dimensionales: Sistemas de acotaciones: en cadena, en paralelo, combinadas, progresivas y por coordenadas; Acotaciones de tolerancias dimensionales, tolerancias geométricas y funcionales.

**MEDIOS ASISTIDOS DE REPRESENTACIÓN:** Empleo de software de diseño mecánico. Modelado alámbrico, de superficies, de sólidos, modelado paramétrico. Técnicas de generación de sólidos o superficies: por extrusión o protrusión, por revolución, por curvas generadoras, por recorrido (path), por operaciones booleanas de sólidos predefinidos, entre otras.

### **HIDRÁULICA INDUSTRIAL**

**TECNOLOGÍA HIDRÁULICA.** Características físicas de los fluidos: Propiedades: Densidad, tensión superficial, viscosidad cinemática y dinámica, compresibilidad, punto de fluidez. Ecuaciones básicas de la estática de los fluidos: presión, definición. Teorema general de la hidrostática. Principio de Pascal. Sistemas de unidades de uso habitual e instrumentos de medición. Principio de Arquímedes, definición de empuje hidrostático. Equilibrio: flotación. Fluidos ideales. Fuerzas actuantes en los fluidos en movimiento. Trayectorias, líneas de corriente. Definición de caudal, unidades. Ecuación de la continuidad, teorema de Bernoulli. Plano de carga hidrodinámica, línea de carga piezométrica y plano de comparación. Fluidos reales. Viscosidad, coeficiente de viscosidad cinemática y dinámica. Regímenes laminar y turbulento. Experiencias y N° de Reynolds. El teorema de Bernoulli, aplicación a fluidos reales. Concepto de pérdida de carga. Ecuación de Hagen – Poiseuille para régimen laminar. Análisis Dimensional. Pérdida de carga por fricción. Fórmulas prácticas para cálculo de cañerías. Fórmula de Darcy-Weisbach. Diagrama de Moody. Coeficiente de fricción. Salida de líquidos por orificios libres. Teorema de Torricelli. Sifón. Medidor Venturi. Tubo de Pitot.

**TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE LOS FLUIDOS.** Diseño de cañerías (piping): Concepto de pérdidas de carga continuas (debidas a las cañerías) y locales (debidas a los accesorios usuales). Cálculos necesarios para su determinación. Variables que intervienen. Empleo de gráficos, tablas, ábacos o software específico para el cálculo de las pérdidas de carga. Simbología de representación gráfica.

**EQUIPOS HIDRÁULICOS.** Generación de presión en los fluidos. Equipos y dispositivos para la generación de presión hidráulica. Bombas hidrodinámicas o rotodinámicas, del tipo centrífugas o turbinas. Cebado de bombas. Bombas autocebantes. Sellado de estanqueidad. Bombas hidrostáticas, volumétricas, o de desplazamiento positivo. De caudal constante: a engranajes, de paletas, de pistones radiales y axiales. De caudal variable: de paletas, de pistones radiales y axiales de eje inclinado o placa inclinada. Características referidas a: caudal, fuerza, trabajo, potencia, rendimiento, temperatura, resistencia hidráulica. Curvas características y selección. Turbinas Hidráulicas de acción y reacción Pelton y Francis. Clasificación y aplicación.

**HIDRÁULICA INDUSTRIAL.** Transmisión fluida de la potencia. Acoplamiento fluido. Convertidor de par. Circuitos de mandos hidráulicos, válvulas y actuadores.

## **ELECTROTECNIA**

**MAGNETISMO Y CIRCUITOS MAGNÉTICOS EN CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA.** Campo magnético: Campo creado por una corriente. Líneas de fuerza y flujo magnético. Teorema de Ampere. Inducción magnética en un toroide y en un solenoide. Fuerzas entre corrientes eléctricas. Trabajo electromagnético. Par sobre un conductor cerrado. Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Ley de Lorentz, Inducción mutua y autoinducción. Circuitos magnéticos: Propiedades magnéticas de la materia. Curvas de magnetización. Permeabilidad magnética. Ciclo de Histéresis. Pérdidas en hierro, corrientes de Foucault, Ley de Hopkinson, Ley de Ampere, Ley de Gauss. Fuerza magnetomotriz (fmm). Reluctancia. Circuitos Eléctricos equivalentes. Leyes de Kirchoff aplicadas a los circuitos magnéticos. Reactor ideal y real.

**PROTECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.** Elementos de protección, fusibles, interruptores termomagnéticos, interruptores diferenciales. Selectividad de las protecciones. Protector de Tensión.

**TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS.** Transformadores Monofásicos: Principio de funcionamiento. Transformador ideal, Relación de transformación, Circuito Equivalente. El transformador en vacío y bajo carga, diagramas fasoriales. Pérdidas. Rendimiento. Conexión. Transformadores reductores, elevadores e igualadores. Autotransformador. Transformadores Trifásicos: Conexión, tipos y aplicaciones.

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTANTES.** Máquinas de corriente continua: Balance energético en la conversión de la energía eléctrica a mecánica. Función del campo magnético en el proceso. Pérdidas asociadas. Descripción del motor de corriente continua. Partes que lo componen, función y características constructivas de cada una de ellas. Funcionamiento del conjunto escobillas-colector. Conceptos de conmutación y reacción del inducido. Función de los polos de conmutación. Motores auto excitados: circuito equivalente, ecuación de equilibrio de tensiones, variación de velocidad, inversión del sentido de giro, curva característica mecánica (velocidad-cupla) y aplicaciones, de los motores con excitación serie, con excitación paralelo, con excitación compuesta. Motor de corriente alterna asíncrono: Motor asíncrono trifásico: Conjunto constructivo. Rotor, estator, carcasa y dispositivos de ventilación, núcleo magnético, bobinado de estator y soportes de bobinado, caja de bornes, dispositivos de toma de corriente, eje, rodamientos. Principio de funcionamiento. Campo magnético rotante del inductor. Velocidad y sentido de giro del campo magnético rotante del estator. Deslizamiento. Representación de la energía eléctrica transformada en mecánica. Reducción de potencia por pérdidas en cada una de las partes que componen la máquina, desde la potencia eléctrica de entrada hasta la potencia mecánica útil de salida. Motor asíncrono monofásico: disposición constructiva, principio de funcionamiento y aplicaciones.

**CONTROL DE MOTORES ELÉCTRICOS.** De Inducción o Asíncronos: Características constructivas y funcionales de los elementos de potencia o salida a motor: Clasificación y elección de los distintos aparatos por su función, Asociaciones y coordinaciones: Seccionadores: Apertura y cierre con y sin carga. Protecciones contra Cortocircuitos: Guarda motores magnéticos. Protecciones contra sobrecarga: Relés térmicos, Conmutadores Electromecánicos: Contactores. Sistemas de arranque de motores de inducción o asíncronos: Trifásicos con rotor en cortocircuito: Arranque directo o a tensiones reducidas (arrancador estrella-triángulo, arranque por resistencias estatóricas, auto transformador de arranque y arrancador electrónico) Trifásico con rotor bobinado: Arrancadores por resistencias rotóricas: Monofásico con devanado auxiliar. Análisis y representación, Circuitos de trabajo o potencia y circuitos de control o mando: Funciones características del control o mando en diferentes sistemas de arranques manuales o automáticos inversores de marcha. Retención y enclavamiento. Gestión de Entradas/Salidas. De Corriente Continua: Sistema de arranque control y regulación de motores de corriente continua: Arranque a tensión reducida, arranque manual y con arrancador automático. Inversión de giro, Sistema de arranque control y regulación de motores paso a paso.

## **UNIDAD CURRICULAR QUÍMICA APLICADA**

**PROCESOS QUÍMICOS DE ÓXIDO REDUCCIÓN Y APLICACIONES TECNOLÓGICAS.** Revisión de la estructura atómica y molecular. Tabla periódica. Agrupamiento de elementos. Anomalías de la tabla. Nuevos elementos. Electrovalencia. Covalencia. Tipos de enlace. Propiedades. Estado de agregación de la materia. Estado sólido. Propiedades. Cristales. Clasificación. Isomorfismo. Polimorfismo. Capacidad calorífica de los sólidos.

Estado líquido y gaseoso. Principales propiedades. Procesos de oxidación y reducción. Potenciales de oxidación. Aplicación en los procesos de obtención de los metales. Ecuaciones Redox. Electrolisis del agua. Teorías y Leyes. Conductividad electroquímica. Pila. Corrosión. Naturaleza. Teoría sobre la corrosión. Acción de los ácidos, álcalis y sales sobre los metales y aleaciones. Factores que aceleran o retardan la corrosión. Influencia de la temperatura. Uso de inhibidores y pasivadores. Tratamientos de la superficie: fosfatizado, sulfinado, etc. Recubrimientos: Pinturas, cromados, bronceados, niquelados, plateados, etc. Su aplicación y ventajas. Materiales refractarios: Clasificación: ácidos básicos y neutros. Propiedades físicas y químicas. Control de los refractarios: Cono Seger. Combustibles: Hidrocarburos, alcanos, alquenos, y alquinos. Hidrocarburos bencénicos. Isómeros. Propiedades y usos y alquinos. Combustión. Generalidades. Calor de combustión. Regulación combustible/ aire. Temperatura de llama. Pirómetros. Quemadores.

## **TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES**

**CLASIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS MATERIALES:** Clasificación de materiales según propiedades y características mecánicas, físicas, químicas, eléctricas, resistencia a la corrosión. Metales, polímeros, cerámicos y compuestos, entre otros. Metales y aleaciones metálicas: Estructuras Metalográficas: Sólidos amorfos y cristalinos. Sistemas Cristalinos. Constantes en las estructuras cristalinas básicas. Densidad volumétrica. Defectos reticulares. Alotropía. Hierro, fundiciones, aceros, aluminio, cobre, bronce. Procesos metalúrgicos aplicados para la obtención de estos materiales a partir de los minerales obtenidos en la naturaleza. Aleaciones base: hierro, aluminio, cobre, magnesio, zinc, níquel, titanio, entre otras. Densidad, cristalografía, aleantes, tratamientos térmicos, tipos de hornos de ablandamiento, regeneración de grano, de endurecimiento, propiedades mecánicas relacionadas. Diagramas de equilibrio, diagramas de tratamientos térmicos, constituyentes metalográficos. Normalización de productos. Polímeros y elastómeros: Estructuras típicas (entrelazadas y lineales) y características. Propiedades mecánicas y químicas. Empleos típicos. Normalización de productos. Clases y grados de polimerización. Plásticos. Clasificación. Principales procesos de polimerización. Catalizadores y aceleradores. Influencia sobre las propiedades. Materiales Cerámicos: Propiedades, características, clasificación y aplicaciones. Diagramas de fases. Conformación.

**PROCESOS DE CONFORMACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.** Metales: Procesos de fundición, laminación, trefilación, forja, extrusión y procesos pulvimetalúrgicos. Equipos empleados, moldes. Modificación de las propiedades mecánicas. Normalización. Plásticos: Procesos de extrusión, inyección, soplado, termoformado, calandrado, alcances y limitaciones. Moldes. Elastómeros: Proceso de vulcanizado. Equipos empleados.

**PROPIEDADES Y SU MODIFICACIÓN.** Tratamientos: Procedimientos empleados, y sus características. Condiciones previas de los materiales. Propiedades resultantes. Aplicación del diagrama hierro carbono. Usos típicos de los tratamientos. Térmicos: Tratamientos de ablandamiento (recocido, globulizado, normalizado), de endurecimiento (temple, revenido, bonificado, por precipitación, austempering, martempering). Templabilidad Curvas TTT (Transformación, Tiempo, Temperatura). Velocidad crítica de temple. Velocidad de enfriamiento de la periferia y del núcleo. Aplicación de las curvas TTT. Termoquímicos: Cementado, nitrurado, sulfinado, cianurado, carbonitrurado. Tratamientos superficiales:

Decapado, esmaltado, zincado, fosfatizado, pavonado, cromado y pintado: Características de los distintos procesos. Situaciones en las que se aplican estos tratamientos.

**COMPROBACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES.** En los aceros: Análisis metalográfico: Distintas estructuras metalográficas de los aceros al carbono o de baja aleación. Estructuras básicas observables a temperatura ambiente. Asociación de las estructuras con el diagrama de equilibrio Fe-C y con sus propiedades.

## **MECÁNICA TÉCNICA**

**FUERZAS.** Definición de fuerza y modelo vectorial para su análisis. Sistema de fuerzas coplanares: concurrentes y no concurrentes. Composición gráfica de los sistemas. Definición de resultante. Método gráfico de resolución: Polígono funicular. Método analítico: Proyecciones sobre ejes cartesianos. Descomposición de fuerzas en dos y tres direcciones. Momento estático de una fuerza. Momento de un sistema de fuerzas. Determinación gráfica y analítica del momento de la resultante. Cuplas. Traslación de cuplas.

**EQUILIBRIO.** Condiciones generales de equilibrio. Definición de equilibrante. Centro de gravedad. Baricentro. Teorema de Pappus - Guldin (centroide). Equilibrio de cuerpos suspendidos y cuerpos apoyados. Vínculos. Reacciones de vínculo. Teorema de Varignon. Equilibrio de sistemas vinculados. Distribución de cargas. Esfuerzo tangencial y normal.

**MOVIMIENTO.** Definición de partículas en movimiento. Composición de movimientos: Traslado y rotación de un sistema rígido. Movimiento de una figura en su plano. Centro instantáneo de rotación. Primer principio de Newton: Inercia. Definición de masa. Centro de masa y Momento de inercia. Teorema de Steiner: Momento de inercia axial y polar. Momento de inercia de un rectángulo, triángulo y círculo. Momentos centrífugos. Radio de giro. Momento resistente. Segundo principio de Newton: Fuerza - Masa. Definición de Aceleración: media e instantánea. Definición de Rozamiento. Primera y segunda especie. Coeficiente de rozamiento por deslizamiento. Equilibrio sobre un plano inclinado. Composición gráfica para el cálculo del rozamiento. Impulso y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Teoría elemental del choque plástico y elástico. Movimiento general de un cuerpo rígido. Tercer principio de Newton: Acción y Reacción. Equilibrio aplicado al plano inclinado. Equilibrio Dinámico: Máquina de Atwood (aceleración gravitatoria). Principio de D' Alambert (Principio de los trabajos virtuales). Movimiento armónico. Vector rotativo. Péndulo simple. Oscilación amortiguada. Péndulo compuesto.

**TRABAJO Y ENERGÍA.** Definición de trabajo, energía y potencia. Unidades. Energía potencial y cinética. Teorema de las fuerzas vivas. Aplicación en la traslación y la rotación. Conservación de la energía.

**ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS.** Diversos tipos de cargas y apoyos; esfuerzo normal, esfuerzo cortante, momento flector y momento torsor en una viga; diagramas de esfuerzos cortantes, esfuerzos normales, de momentos flectores y de momentos torsores. Diagramas de características. Cálculo de vigas. Uso de tablas de perfiles.

## **TALLER**

### **DE MECANIZADO Y CNC 2 EJES**

**TECNOLOGÍA DE CORTE.** Herramientas. Materiales empleados en la fabricación de herramientas de corte: Su evolución. Herramientas de acero rápido, acero super rápido HSS, carburo de tungsteno (metal duro). Metal duro, distintas calidades. Revestimientos, tipos, usos. Cermets. Tipos y usos. Otros materiales empleados: nitruro de boro cúbico, recubrimiento de diamante. Distintos tipos de herramientas: Clasificación según el tipo de MH. Herramientas intercambiables. Sistemas de intercambiabilidad. Insertos. Norma ISO de codificación. Porta – herramientas normalizadas, su codificación. Cartuchos y otras formas comerciales. Geometría de corte: Ángulos principales de las herramientas; Afilado o cambio de filos o insertos; Formación de viruta; Diseños de rompe viruta. Parámetros. Velocidad de corte: Definición y su determinación; Concepto de velocidad angular y tangencial, Empleo de software de aplicación para optimización. Avance por vuelta o por diente: Definición y su determinación; Análisis para cada tipo de MH (Torno y Fresadora); Diferenciación entre distintas unidades de avance (mm/min, mm/rev, mm/diente, entre otras); Valores a emplear en tareas escolares y valores empleados en la industria. Profundidad de pasada: Valores a definir en función de la operación a realizar en las distintas MH (desbaste grosero, desbaste medio, acabado, entre otros).

**EQUIPOS PARA EL MECANIZADO.** Equipos Convencionales. Características Torno: Definición de valores característicos: distancia entre puntas, volteo sobre bancada, sobre carro, sobre escote, pasaje de barra del husillo, potencia, avances máximos por eje, posibles pasos de roscas a realizar, reglas digitales, entre otras. Fresadora: Definición de valores característicos: tipo de máquina: universal, vertical, horizontal, de torreta, entre otros; velocidades de desplazamiento máximas por eje: longitudinal, transversal, axial; avances máximos por eje; precisión en los desplazamientos, lectura mínima del elemento de medición (nonio, regla digital entre otros); capacidad máxima de carga sobre la mesa; accesorios disponibles: plato divisor, reglas digitales, entre otros. Preparación: Consideraciones a tener en cuenta en las etapas previas al mecanizado propiamente dicho. Dispositivos de sujeción de piezas y/o herramientas. Corte y adecuación del material a mecanizar. Mantenimiento de primer nivel: Se hace referencia al mantenimiento mínimo y necesario para el normal funcionamiento de la máquina herramienta, y que será realizado por el operador de la misma previo a su utilización. Control de lubricantes, refrigerantes, tensión de correas, protecciones de seguridad, estado de la instalación eléctrica de potencia y de iluminación propia de la máquina. Operación: Desarrollo de las operaciones clásicas de acuerdo al tipo de MH: *Torno*: cilindrado, refrentado, ranurado, agujereado, roscado, contorneado, tanto en exteriores como en interiores. *Fresadora*: replanado, contorneado, vaciados de distintas formas (cajeras), agujereado normal y profundo, roscado con macho, tallado de engranajes con fresas de módulo, mecanizado de chaveteros, entre otras. **EQUIPOS ASISTIDOS CNC 2 EJES.** Características: Diferencias constructivas entre las MH convencionales y las asistidas. Optimización de los desplazamientos: tornillos a bolillas recirculantes, guías lineales, entre otros. Preparación: Cuestiones inherentes a la preparación de los materiales, la MH y las herramientas en función de los dispositivos de sujeción de piezas o herramientas empleados: platos de cierre automatizado (neumáticos o hidráulicos), platos con mordazas mecanizables, morsas de cierre automatizado, protecciones con cierre automatizado de seguridad, mecanismos de evacuación de viruta, dispositivos de aplicación de fluidos refrigerantes. Mantenimiento de primer nivel: Se hace referencia al mantenimiento mínimo y necesario para el normal funcionamiento de la máquina herramienta, y que será realizado por el operador de la misma previo a su utilización. Control de lubricantes, refrigerantes, tensión de correas, protecciones de seguridad, estado de la instalación eléctrica de potencia y de

iluminación propia de la máquina. Programación: Geometría y trigonometría aplicadas a la resolución de piezas. Lenguaje ISO universal de programación. Funciones preparatorias fundamentales. Funciones auxiliares o tecnológicas. Lenguajes específicos de los fabricantes de controladores. Diferencias con el lenguaje ISO. Diferencias inherentes al tipo de máquina herramienta en cuestión (torno, fresadora). Programación simple o punto a punto. Su importancia como un primer acercamiento a la programación. Programación empleando ciclos fijos. Distintos tipos en función de la MH y del fabricante. Ventajas de su empleo. Operación: Reconocimiento del movimiento de los ejes en la MHCNC. Operación manual. Búsqueda de cero máquina o referencia máquina. Movimiento manual de los ejes. Determinación y búsqueda del cero pieza. Constatación de la configuración del almacén de herramientas (carrusel, husillo o torreta según el tipo de MH) de acuerdo a lo programado. Carga manual de programas y por medio de DNC. Simulación o prueba en vacío (sin movimiento de máquina) para verificación de recorridos y control de posibles errores y/o colisiones. Carga y corrección de herramientas en almacén (cambiador, carrousel, torreta, entre otros). Gestión de tablas de almacén y correctores de herramientas en control y PC. Ejecución de programa bloque a bloque o en forma automática. Interrupciones de programa con posibilidad de continuar o de emergencia previendo roturas. Operación de software de edición y simulación: Distintos software de edición y simulación. Clasificación. Empleo del entorno gráfico de programación y edición. Simulación. Su importancia. Configuración de las herramientas, del material en bruto y de las dimensiones máximas de cada eje (recorridos) de la MH. Software de comunicación con el CNC. Software genérico y/o específico. Configuración y empleo.

## **DE UNION Y CONFORMADO**

UNIÓN Y CONFORMADO. Moldeo. Preparación de arenas. Preparación de moldes. Canales y ataques de colada. Canales para salida de gases. Preparación y empleo de noyos. Colada de metales ferrosos y no ferrosos. Iniciación en la soldadura por arco eléctrico. Electrodo. Realización de puntos de soldadura. Realización de costuras de soldadura, distintos tipos. Terminación de uniones soldadas.

## **DE METROLOGIA**

METROLOGÍA Y CONTROL DIMENSIONAL. Control del proceso y del producto final: Seguimiento del proceso de mecanizado. Empleo de hojas de ruta, planillas de proceso de fabricación, entre otras. Técnicas de medición y verificación: Medición con calibre. Medición con micrómetro. Medición de ángulos. Medición de chaveteros. Medición de entrecentro. Medición de roscas. Medición de ruedas dentadas. Conicidad y ovalización. Proyección de perfiles. Calibres fijos. Patrones. Conceptos de holgura o juego y tiraje o interferencia. Tipos de ajustes y tolerancias. Distintas normas utilizadas. Aplicación de sistema de eje y agujero único. Selección del índice de tolerancia (IT) según la funcionalidad del componente a elaborar. Torque de ajuste de elementos de unión roscados. Calidades de tornillería según distintas normas. Calidades más empleadas (6.8 – 8.8 – 10.9 – 12.9 – 14.9 entre otras). Rugosidad: Clasificación de los distintos tipos de rugosidad empleadas. Simbología normalizada. Relación con simbologías antiguas. Parámetros que intervienen en la obtención de una determinada rugosidad. Empleo de rugosímetros por comparación del tipo visual-táctiles.

## **DE AUTOMATISMOS Y CONTROL NEUMATICOS**

**ELEMENTOS DE POTENCIA Y CONTROL EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN NEUMÁTICA.** Concepto y función de los elementos de control, de potencia o trabajo neumático y de elementos de adquisición y tratamiento de señales, en un sistema automatizado. Representación simbólica normalizada de sensores, relés, actuadores y válvulas neumáticas. Transformación de la energía neumática en energía mecánica; principios físicos que intervienen en el funcionamiento de los actuadores, control y regulación (velocidad, carrera de trabajo y fuerza) de los actuadores neumáticos.

**CONDICIONES MONO Y BIESTABLES.** Concepto de condición monoestable y biestable en los componentes neumáticos y eléctricos. Concepto de normal abierto y normal cerrado en válvulas distribuidoras; en contactos eléctricos, en pulsadores, relés y sensores. Características de los elementos de trabajo. Clasificación de los actuadores por el tipo de movimiento que producen: Actuadores lineales: de simple y doble efecto, de simple vástago, doble vástago y sin vástago, en tándem, Componentes de amortiguación neumática. Actuadores neumáticos: de movimiento giratorio y rotativo; motores neumáticos y actuadores rotativos. Pinzas neumáticas de doble efecto: angulares, radiales y paralelas

**CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE CONTROL.** Válvulas que controlan variables y magnitudes físicas: Válvulas de cierre; Anti-retorno, escape rápido. Válvulas reguladoras de caudal. Válvulas reguladoras y limitadoras de presión. Válvulas distribuidoras de vías. Accionamientos de válvulas neumáticas: mecánicos, neumáticos y eléctricos; pulsadores eléctricos, solenoides. Válvulas de funciones lógicas (o) (y): selectoras y de simultaneidad. Válvulas combinadas; de secuencia y temporizador neumático. Generadores de vacío por efecto venturi. Sensores de posición como elementos de adquisición de señales: con contacto mecánico: interruptores de posición eléctricos y neumáticos límites de carrera. Sin contacto mecánico: sensores de proximidad inductivos, capacitivos, magnéticos y ópticos. Vacuóstatos. Elementos de tratamiento de señal eléctrica: interruptores, relés inversores, temporizadores y contadores.

**MÉTODOS DE DISEÑO DE CIRCUITOS Y MONTAJE DE COMPONENTES.** Técnicas y dispositivos de montaje y conexionado de actuadores y válvulas neumáticas, generadores de vacío, sensores y relés. Procedimiento y técnicas de mantenimiento preventivo y de análisis de fallos frecuentes. Circuitos de trabajo o potencia y circuitos de control o mando. Funciones característica del control o mando en sistemas automáticos. Gestión de Entradas/Salidas, sistema de control de lazo abierto y cerrado, tratamiento secuencial, tratamiento de lógica combinatoria, tratamiento de funciones de seguridad, operaciones de control y seguridad. Mando sin tratamiento de señal ("Mando Directo"); Mando con tratamiento de señal ("Mando Indirecto"): Mando secuencial, tratamiento de señales en función del proceso y del tiempo. Mando combinatorial, procesamiento de señales en función de compuertas lógicas. Circuitos de Condiciones Adicionales de Funcionamiento: Condiciones de inicio y de seguridad de los sistemas automatizados: Paro de emergencia, Inicio con prioridad de reset, parada y reinicio sin prioridad de reset; condición de ciclo único, ciclo continuo, selectores de programas. Estados de funcionamiento de los sistemas automatizados: marcha, parada, falla o defectos, posición de interruptores abiertos o cerrados. Señalización de estados, alarmas. Análisis y Representación de sistemas automatizados de tecnología neumática: Representación gráfica y simbólica de esquemas neumáticos y eléctricos. Diagrama cronológico de movimientos; diagrama espacio – fase; diagrama espacio – tiempo; diagrama espacio – mando. Métodos de resolución de sistemas automatizados de tecnología neumática. Método intuitivo, métodos sistemáticos: Resolución por "cascada" y por "paso a paso".

INTRODUCCIÓN AL PLC. Lógica Programable: Autómatas programables. Descripción física, estructura interna y funciones básicas. Programación en lenguaje ladder. Lógica de contactos, conexión de entradas y salidas, relés internos, función de temporización.

## **DIBUJO MECÁNICO II**

LENGUAJE DE REPRESENTACIÓN. Representación de los componentes mecánicos: Representación de estructuras metálicas, ruedas dentadas, rodamientos, resortes, ballestas, tornillos y otros elementos de unión o fijación. Representación simplificada y esquemática. Representación de secciones estriadas, chaveteros, entre otros. Representación de información complementaria: Representación de rugosidades y terminaciones superficiales, referencias de: uniones soldadas, tratamientos térmicos y conformados, listados de materiales, identificación de pieza en subconjuntos o conjuntos de piezas. Representación normalizada de conjuntos mecánicos, planos de conjuntos, planos de subconjuntos, despieces y lista de materiales. Croquis y planos de procesos de trabajo de mecanizado de piezas y componentes mecánicos para su fabricación. Aplicación de tolerancias, símbolos, sistemas de ajuste, rugosidad en relación a las tolerancias, aplicando normativa vigente. Detalles constructivos.

MEDIOS CONVENCIONALES Y ASISTIDOS DE REPRESENTACIÓN. Croquizado de piezas y componentes de conjuntos mecánicos. Creación de ensamblajes en 3D (conjunto de piezas relacionadas). Creación de relaciones de posición entre las mismas. Generación de vistas explosivas en 3D. Generación de planos impresos de conjuntos o piezas en 3D por medio de Plotter o impresora. Configuración de vistas, trazos, espesores, entre otras variables. Simulación de movimientos, con detección de interferencias o colisiones entre piezas. Modelizado de maquetas y/o prototipos. Técnicas de prototipeado rápido. Impresoras 3D: distintos tipos.

## **MECANISMOS**

DINÁMICA DEL CUERPO PUNTUAL. Rozamiento. Naturaleza de los rozamientos. Leyes del rozamiento de primera especie. Ángulo límite. Comportamiento en los movimientos de ascenso y descenso. Cálculo y determinación de los rozamientos. Interacciones elásticas, Interacciones gravitatorias, Interacciones viscosas, Impulso, Cantidad de movimiento, Plano inclinado, cono de rozamiento, Diagrama de cuerpo libre, colisión o choque. Transporte sobre rodillos. Apoyos de árboles y ejes: gorriones y pivotes, cálculo del consumo de potencia por rozamiento. Rigidez de órganos flexibles, naturaleza de la rigidez, coeficiente de la rigidez. Cálculos.

CINEMÁTICA DEL CUERPO PUNTUAL. Movimiento rectilíneo uniforme, Movimiento rectilíneo uniformemente variado, Encuentro, Análisis de movimientos combinados (Tiro oblicuo) en el plano y en el espacio, Movimiento circular uniforme, Movimiento oscilatorio armónico rectilíneo, Análisis de parámetros y ecuaciones paramétricas. Accionamiento por levas, Tipos de levas Seguidores, Tipos de seguidores, ecuaciones del movimiento del seguidor, cambio de parámetros. Accionamiento y análisis del mecanismo Biela – Manivela, partes que lo componen. Determinación de la posición, velocidad y aceleración del émbolo en función de la posición del cigüeñal. Volante de inercia.

ÓRGANOS DE TRANSMISIÓN. Tornillos: cálculo de las fuerzas torsoras para ascenso y descenso en tornillos de roscas cuadrada, triangular y trapecial. Transmisiones por correas: Resistencia de una lámina al deslizamiento. Tensiones en reposo y en

movimiento. Teorema de Prony. Cálculo cinemático de las transmisiones por sistemas de poleas y correas. Engranajes: Características de los engranajes, teorema fundamental de los engranajes. Cálculos de transmisión. Trazado de perfiles. Cálculo cinemático de las transmisiones por engranajes. Embragues y ruedas de fricción: Características y cálculo de potencia. Frenos: freno de cinta, freno a zapata, freno de Prony. Cálculo de potencia.

TRANSMISIONES POR ÓRGANOS RÍGIDOS. Engranajes, dientes rectos, helicoidales, cónicos, tornillo sin fin y corona, sistemas planetarios. Trenes simples y trenes compuestos, juntas articuladas.

## **RESISTENCIA DE MATERIALES**

SOLICITACIONES EN LOS MATERIALES. Tracción, compresión, corte, flexión, flexión por choque, flexión compuesta, torsión, torsión – flexión, pandeo y fatiga: concepto, comportamiento, diagramas de esfuerzos característicos. Constantes elásticas. Tensiones de trabajo, factores de cálculo y criterios de selección. Tensiones límites y admisibles. Identificación, análisis y procedimiento de cálculo. Reacción de los materiales ante estas solicitaciones. Dilatación térmica, su influencia.

MOMENTO DE INERCIA. Momento de Inercia: Cálculo del momento de inercia de figuras simples (rectángulo, círculo, sección anular, entre otros). Momento de inercia de figuras compuestas. Flexión simple. Momento flector. Hipótesis de Navier. Ecuación de flexión. Módulo resistente. Posición del eje neutro. Diagramas de momento flector. Verificación y cálculo de barras y vigas sometidas a flexión.

DIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS. Vigas, columnas, reticulados, recipientes, recipientes sometidos a presión. Determinación de las reacciones y descomposición de fuerzas en vigas reticuladas. Fuerzas en los nudos. Métodos gráficos y analíticos para la determinación de esfuerzos. Cálculo de vigas en voladizo, con dos y tres apoyos. Cálculos de secciones y determinación de perfiles. Verificación y cálculos de las secciones de los recipientes.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTOS. Ejes, árboles, engranajes, chavetas, resortes, rodamientos, cojinetes. Determinación de los esfuerzos actuantes y sus correspondientes solicitaciones (normales, axiales, oblicuas y/o tangenciales). Determinación de los estados tensionales. Tensiones admisibles. Cálculo y dimensionamiento resistivo. Componentes mecánicos estándar, su selección de acuerdo a las solicitaciones de trabajo.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE UNIÓN. Uniones atornilladas y remachadas. Remaches, espárragos, tornillos, soldaduras. Determinación de los esfuerzos actuantes y sus correspondientes solicitaciones (normales, axiales, oblicuas y/o tangenciales). Determinación de los estados tensionales. Tensiones admisibles. Cálculo y dimensionamiento resistivo. Chavetas y chaveteros.

ELEMENTOS DE MÁQUINAS. Cálculo y selección de correas, cables y cadenas utilizando los catálogos de los fabricantes. Rodamientos: distintos tipos, características, usos. Carga radial equivalente. Capacidad de carga estática y dinámica. Duración. Selección utilizando manuales de los fabricantes. Engranajes: dimensionamiento y verificación.

## **LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**

**ENSAYOS DESTRUCTIVOS ESTÁTICOS.** Tracción: descripción del ensayo, las máquinas universales, distintos tipos: monocolumna, de dos columnas, de accionamiento servohidráulico o electromecánico. Su operación. Normalización. Diagramas Carga-Alargamiento y Tensión-Deformación. Período elástico y plástico. Probetas normalizadas e industriales. Ensayo de componentes, piezas y conjuntos. Ley de semejanza. Determinaciones a realizar en el ensayo: tensiones significativas: al límite proporcional, de fluencia o sus equivalente (límites convencionales), máxima. Deformaciones: alargamiento de rotura, estricción. Velocidad de aplicación de cargas. Instrumentos de medición: de cargas mecánicas (aro dinamométrico), hidráulicos, eléctricos (celdas de carga); de deformaciones: extensómetros mecánicos, eléctricos, (de inductancia o resistencia variable). Ensayo de distintos materiales: metales, plásticos y gomas. Evaluación de la ductilidad, tenacidad y resiliencia. Tracción a altas y bajas temperaturas y en el tiempo: ensayo Creep. Fotoelasticidad. Compresión: comparación de efectos de la aplicación de carga sobre distintos materiales. Máquinas, normas y probetas empleadas. Determinaciones. Evaluación de la maleabilidad. Flexión: ensayo de materiales frágiles. Determinaciones a efectuar. Normalización. Torsión: finalidad y determinaciones a efectuar. Normas. Probetas. Diagramas de Momento torsor ángulo de giro de deformación. Ensayos de torsión de materiales frágiles y deformables. Instrumentos de medición de carga y ángulo de deformación. Corte o cizallamiento: finalidad. Normas. Dispositivos para el ensayo. Ensayos tecnológicos: Plegado: finalidad y principio del ensayo. Embutido: dispositivos empleados. Normas. Probetas. Prueba Erichsen. Ensayos de Dureza: consideraciones comunes a todos los métodos. Métodos Brinell, Rockwell standard y superficial, Vickers, Leeb, Microdureza Vickers y Knoop. Normas, equipos de ensayo, cargas, penetradores, tiempos de aplicación, probetas. Aplicación de cargas mediante pesas o censada por celda de carga. Bloques patrón. Equivalencias entre distintas escalas y tipos de dureza. Durómetros de banco y portátiles.

**ENSAYOS DESTRUCTIVOS DINÁMICOS.** Choque o Impacto: flexión (Charpy e Izod) y tracción por choque. Distintos métodos. Máquinas empleadas: tipo péndulo y de caída libre. Probetas. Normalización. Valores a determinar. Resiliencia. Tipos de fractura: dúctil y frágil. Influencia de la temperatura en la tenacidad. Ensayo con temperaturas sub-cero. Determinación de la temperatura de transición dúctil-frágil. Fatiga: principios de la falla por fatiga. Distintos tipos de sollicitaciones. Fatiga por flexión rotativa. Fatiga por tracción compresión. Determinación de la resistencia a la fatiga. Curva de Wohler. Ensayo de series de probetas. Identificación de las fracturas clásicas de fatiga.

**ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.** Ensayos basados en radiaciones electromagnéticas: Métodos ópticos: examen visual (EV), endoscopías. Métodos radiográficos (RT): rayos X, Gammagrafía. Métodos basados en fenómenos eléctricos y magnéticos: partículas magnetizables (MT) (magnaflux), partículas eléctricas, corrientes inducidas (ET). Métodos basados en vibraciones sonoras: ultrasonido (UT), métodos sonoros, emisión acústica (AE). Métodos basados en transporte de materia: líquidos penetrantes (PT), partículas filtradas, ensayo de pérdidas. Ensayo espectrofotométrico: Conocimiento de los materiales a través de la espectrofotometría. Ley de Lambert.

**ANÁLISIS METALOGRAFÍCO.** Distintas estructuras metalográficas de los aceros al carbono o de baja aleación. Estructuras básicas observables a temperatura ambiente. Asociación de las estructuras con el diagrama de equilibrio Fe-C y con sus propiedades. Proceso de obtención de muestras. Prácticas de corte, inclusión, pulido y observación al

microscopio de estructuras típicas. Macroscopías y microscopías. Equipamientos: microscopios, cortadoras, incluidoras, pulidora, ataque y reactivos.

ENSAYO DE TEMPLABILIDAD Y ENSAYOS EN PLASTICOS. Ensayos de templabilidad. Obtención de las curvas. Comparación de curvas Jominy según su templabilidad. Bandas de Templabilidad. Curvas de Lamont. Templabilidad de los aceros de cementación. Cálculos. Uso de tablas de templabilidad. En los plásticos: Evaluación de la materia prima con la que se obtienen productos plásticos (PE, PP, PVC, PE-X, PA6, PC, entre otros). Ensayos de índice de fluidez, densidad temperatura de reblandecimiento, opacidad, envejecimiento térmico, envejecimiento artificial acelerado, maquinabilidad, entre otros.

## **TERMODINÁMICA**

EL CALOR Y SU INFLUENCIA EN LOS FLUIDOS. Termometría: Concepto de temperatura. Escalas de temperaturas: Celsius, Fahrenheit, Kelvin, conformación de las escalas. Pasajes de temperaturas a distintas escalas. Calor: El calor como energía. Concepto de Caloría. Calor específico de un cuerpo. Cantidad de calor. Calorímetro. Obtención del calor específico. Temperatura final de una mezcla. Calor específico de los gases. Transmisión del calor: conducción, convección y radiación Coeficiente de transmisión total – Revestimientos aislantes – Equivalencia mecánica del calor. El calor y los gases: Dilatación a presión constante. Dilatación a volumen constante. El cero absoluto. Definición de un gas perfecto. Leyes de Gay Loussac, Boyle Mariotte. Ecuación de estado. Ecuación de un gas ideal. Experiencia de Joule – Variaciones de energía interna y entalpía de los gases ideales – Entalpía de un gas ideal – Mezclas de gases ideales – Ley de Dalton – Ley de Amagat – Fórmula de Mayer – Desviación del comportamiento de gas ideal, coeficiente de compresibilidad. Gases reales. Ecuación de Van der Waals. Superficie P-V-T. Obtención de la constante universal de los gases ideales. Construcción de diagramas. Interpretación de diagramas.

EL CALOR Y LA GENERACIÓN DE TRABAJO. Sistema Termodinámico: Principios de la termodinámica. Sistema y medio exterior. Clasificación de los sistemas. Transformaciones. Trabajo mecánico. Parámetros; extensivos e intensivos. Equilibrio termodinámico. Trabajo de un ciclo reversible. Primer principio de la termodinámica: Primer principio de la termodinámica, concepto, interpretación. Experiencia de Joule. Equivalencia entre calor y el trabajo. Energía interna, su comportamiento y su determinación. Calor específico a presión y a volumen constante. Ecuación de Mayer. Trabajo externo, de flujo y de circulación, su determinación y representación en diagramas. Ecuación del primer principio aplicado a sistemas cerrados. Transformaciones: Definición. Estudio y representación gráfica de las transformaciones. Transformación isométrica. Transformación isobárica. Transformación isotérmica – Transformación adiabática. Transformación politrópica. Cálculos aplicados a las transformaciones. Primer Principio aplicado a las transformaciones.

APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA CALÓRICA. Segundo principio de la termodinámica: Concepto e interpretación. Rendimiento térmico. Ciclo de Carnot. La entropía concepto y aplicación. Diagramas T-S, cálculo y representación de transformaciones. Ciclos termodinámicos: Ciclo Otto, Diesel, Brayton y ciclo frigorífico: Ciclos ideales, transformaciones que desarrollan. Cálculo de calores aportados y cedidos, cálculo de trabajos y rendimientos térmicos. Representación de Ciclos en diagramas P-V y T-S. Interpretación de los diagramas de los ciclos. Ciclos de vapor: 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 maquinas térmicas (turbinas, generadores de vapor). Calculo de entalpías. Empleo de tablas y gráficos de vapor. Interpretación de gráficos y diagramas de vapor. Aplicaciones al ciclo de Rankine. Representación en diagramas T-S e I-S. Aire húmedo. Humedad absoluta / relativa, su volumen y peso específico, Diagrama entálpico, de Mollier, carta psicrométrica

VAPORES. Experiencia de Andrews. Estados de las sustancias simples: líquido comprimido, líquido saturado, vapor húmedo, vapor saturado y vapor sobrecalentado. Diagramas de vapor en coordenadas p-v; T-s e i-s. Título de vapor. Transformaciones dentro y fuera de la campana. Cálculo de propiedades de líquido comprimido, líquido saturado, vapor húmedo, vapor saturado y vapor sobrecalentado, uso de tablas.

## **TALLER**

### **DE MECANIZADO Y CNC 3 EJES**

MECANIZADO. Revisión de los conocimientos previos sobre la fresadora. Fresado de ranuras pasantes de diversas formas. Fresado de cremalleras. Aparato divisor, métodos de división. Fresado de engranajes de dientes rectos. Iniciación en la mortajadora. Herramientas para la mortajadora. Fijación de piezas. Mortajado de chaveteros. Iniciación en la rectificadora. Piedras. Rectificación de superficies planas. Rectificación de superficies cilíndricas y cónicas, exteriores e interiores.

EQUIPOS DE FABRICACIÓN. Abrasión: Rectificadoras: planas tangenciales: eje vertical / horizontal; cilíndricas: con centro, sin centro; dispositivos rectificadores para torno paralelo, bruñidores, entre otras. Afiladoras: universal para herramental. Operación de estas máquinas. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente. Clasificación y selección de las muelas abrasivas. Mecanizado convencional y asistido: Empleo de otros equipos de mecanizado: mortajadoras, creadoras y/o talladoras de engranajes, entre otros. Ciclos fijos complejos para programación de MHCNC, tanto de torneado como de fresado. Diferencias en función del fabricante del controlador (Fagor – Fanuc – Siemens). Empleo de 4to eje. Empleo de cambiador automático de herramientas. Fabricación de piezas en MHCNC de producción con mayor grado de precisión y en lo posible que formen parte de un conjunto mecánico más complejo.

### **DE UNION Y CONFORMADO**

EQUIPOS DE FABRICACIÓN POR UNIÓN Y CONFORMADO. Conformado en frío: Definiciones sobre deformación plástica de materiales metálicos. Parámetros de corte y plegado. Secuenciación de las operaciones. Herramientas de forma o matrices para deformación. Equipos de conformado por impacto y avance progresivo (Balancín, Plegadora). Equipos comandados por CNC. Construcción de matrices simples de plegado y/o corte de metales. Diseño y construcción de punzones, porta-punzones, matrices y porta-matrices. Identificación y empleo de accesorios como: topes, guías, extractores. Operación de estos equipos. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente. Unión: Técnicas de soldadura por arco con atmósfera controlada. Empleo de gases activos o inertes, sistemas MIG (Metal Inert Gas), MAG (Metal Active Gas), TIG (Tungsten Inert Gas) en metales ferrosos. Descripción de los equipos empleados en cada caso. Parámetros a tener en cuenta para la operación de los equipos. Técnicas de soldadura

para metales no ferrosos. Seguridad en la manipulación de gases a presión. Indumentaria necesaria para una segura operación de cada tipo de equipo. Técnicas de Oxicorte y Corte por plasma. Características y operación de estos equipos. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente. Iniciación en la inyección de plásticos. El molde. El proceso de inyección. Inyectoras de plástico. Su uso en la industria.

## **DE AUTOMATIZACION HIDRAULICA**

**TECNOLOGÍA HIDRÁULICA.** Características físicas y químicas de los fluidos hidráulicos y principios físicos que sustentan el uso industrial de fluidos a presión: Propiedades de los fluidos: Densidad, viscosidad cinemática, compresibilidad, punto de fluidez; Composición química, resistencia al fuego, aditivos. Contaminantes e impurezas, comportamiento frente al calentamiento, resistencia a la oxidación, capacidad de lubricación; Régimen laminar o turbulento, N° de Reynolds. Magnitudes físicas utilizadas en el diseño y cálculo de sistemas de control hidráulicos: presión, caudal, fuerza, trabajo, potencia, rendimiento, temperatura. Resistencia hidráulica; Sistemas de unidades de uso habitual e instrumentos de medición. Generación de presión en los fluidos: Equipos y dispositivos para la generación de presión hidráulica: Bombas Hidráulicas de desplazamiento positivo: De caudal constante: A engranajes, de paletas, de pistones radiales y axiales; De caudal variable: De paletas, de pistones radiales y axiales de eje inclinado o placa inclinada.

**ELEMENTOS DE POTENCIA Y CONTROL EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN HIDRÁULICA.** Elementos de potencia, control, adquisición y tratamiento de señales: Concepto y función de los elementos de control, de potencia o trabajo hidráulico. Transformación de la energía hidráulica en energía mecánica; principios físicos que intervienen en el funcionamiento de los actuadores y válvulas hidráulicas, control y regulación (velocidad, carrera de trabajo y fuerza) de los actuadores hidráulicos. Simbología normalizada para representación de actuadores, válvulas hidráulicas. Características de los elementos de trabajo: Características constructivas y funcionales de los elementos de potencia o trabajo hidráulico. Clasificación de los actuadores por el tipo de movimiento que producen. Actuadores lineales hidráulicos: de simple y doble efecto, de simple vástago, tipo buzo, telescópico de acción simple y doble, de doble vástago. Componentes de amortiguación. Cilindros con tirantes, roscado en los dos lados, soldados en el pie y roscados en la cabeza. Actuadores hidráulicos: de movimiento giratorio y rotativo: motores hidráulicos a engranajes, de pistones axiales de eje inclinado, a paletas, orbitales, de pistones radiales y actuadores rotantes. Características de los elementos de control: Características constructivas de diseño y funcionales de los elementos de control hidráulico. Válvulas de control de presión: Sobrepresión o limitadoras de acción directa y pilotada; Conexión o secuencia de acción directa y pilotada; de desconexión o descarga pilotada; de reducción de acción directa y pilotada; De contrabalanceo de drenaje interno y de drenaje externo. Acumuladores hidráulicos de vejiga. Válvulas de control de caudal: reguladora simple y doble con y sin retención de paso libre, reguladora compensada en presión con y sin retención de paso libre, divisora de caudal. Válvulas de bloqueo: Válvula de retención simple con y sin piloto; Válvula de retención doble pilotada. Direccionales de vías: de accionamiento manual, mecánico, hidráulico, neumático, eléctrico. Montaje y conexionado de componentes: Técnicas y dispositivos de montaje y conexionado de actuadores y válvulas hidráulicas. Procedimiento y técnicas de mantenimiento preventivo y de análisis de fallos frecuentes. Tipos de Montajes: Placa base, cartucho, en línea. Conexionado: Tuberías, mangueras, racores, retenes y juntas.

**MANDO Y CONTROL EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN HIDRÁULICA.** Lógica de Control en los sistemas de automatización Hidráulica: Análisis y representación de sistemas automatizados de tecnología hidráulica: Representación gráfica y simbólica de esquemas hidráulicos y electrohidráulicos. Diagrama cronológico de movimientos; diagrama espacio – fase; diagrama espacio – tiempo; diagrama espacio – mando. Circuitos de impulsión y bombeo: Circuitos de descarga de bombas de presión, en estado de reposo y trabajo. Control y regulación de presión del fluido: Circuitos con líneas de presiones diferentes a la del sistema, circuitos donde los actuadores lineales avancen o retrocedan a máxima presión y retrocedan o avancen a mínima presión respectivamente, circuitos de contrabalanceo de carga, circuitos secuenciales, circuitos de descarga por diferencial de área en los actuadores. Control y regulación del caudal del fluido: Circuitos de control de velocidad de actuadores, sincronización del movimiento de actuadores, división de caudal. Control de flujo de fluido con válvulas direccionales: Circuitos de retención de presión, control de cilindros por medio de válvulas direccionales. Diseño y armado de circuitos electrohidráulicos con mando por lógica de relés y PLC.

## **SISTEMAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE**

**EQUIPOS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE.** Definición de Transporte: Su importancia y aspecto económico en la empresa. Transporte interior y exterior. Equipos para transporte de materiales y personas. Transporte general y por unidad. Elevadores y transportadores. Elementos de las Máquinas de Transporte: Cables, cadenas, ganchos, poleas, tambores, frenos y aparejos. Capacidad de elevación. Selección de equipos. Grúas: Definición. Clasificación. Tipos. Capacidad en el trabajo de elevación y potencia para tal requerimiento. Resistencias de desplazamiento. Acción del viento. Cálculo de esfuerzos estructurales. Cálculo de potencia que intervienen en sus movimientos (de elevación, rotación y traslación). Grúas autopropulsadas. Clasificación, aplicación y capacidades. Grúas ferroviarias. Grúas flotantes. Puente-grúa: Descripción de los elementos constitutivos. Tipos. Equipos de exterior. Puentes de pórtico. Equipos de alma llena y de perfiles normalizados soldados y roblonados. Dimensionamiento. Mecanismos. Equipos normalizados y estándar. Ascensores y Montacargas: Definición. Diferencias. Características. Clasificación. Elementos esenciales. Cables. Máquina elevadora o grupo motor. El contrapeso. Equipos de maniobra. La caja o coche. Elementos de seguridad. Ascensores hidráulicos. Transporte Continuo: Clasificación general. Capacidad y potencia de transporte. Transporte de materiales a granel. Presentación. Peso específico. Ángulo de talud. Coeficiente de rozamiento. Granulometría. Cinta Transportadora: Características generales. Descripción de funcionamiento. Instalación. Medidas. Tipos de banda. Sección típica. Golletes triples para aumento de capacidad de transporte. Tensión de cinta. Cabezal de mando y tensor. Capacidad de Carga y transporte. Cálculos para selección. Potencia. Selección. Noria Elevadora de Cangilones: Características generales. Capacidad de elevación y transporte. Descarga centrífuga y por gravedad. Cabezal de mando y cabezal tensor o pie de noria. “Pantalones”. “Babero”. Distribuidor. Velocidad de transporte. Cangilones comunes y reforzados. Sistema de montaje a la cinta o cadena. Cálculos básicos para la selección y forma de pedido. Transportador Redrar: Características generales. Tipos de cadena. Capacidad de transporte y potencia. Curvaturas probables. Mezcladores. Cabezal de mando y tensor. Descargas parciales. Transportadora de Arquímedes: Características generales. Tipos de helicoides. Momento toros. Influencia de la inclinación del equipo. Roscas de extracción para silos y depósitos. Elección de equipos. Equipos móviles y transportables “Chimango”. Selección con catálogos. Transporte

Neumático: Equipos fijos y móviles. De aspiración y de impulsión. Utilidad, ventajas y desventajas. Bombas neumáticas. Instalaciones. Cálculo de potencia necesaria. Aplicación en materiales a granel y pulverulentos. Planificación General del Transporte: Transporte automotor terrestre (liviano y pesado) y ferroviario. Transporte aéreo y marítimo. Aparatos para el transporte de paquetes y embolsados. Escaleras mecánicas. Carros auxiliares para taller. Acciones individuales y coordinadas de transporte en plantas industriales.

## **INSTALACIONES INDUSTRIALES Y MANTENIMIENTO**

**DISEÑO DE INSTALACIONES.** Definición de diseño como etapa del proyecto de montaje de instalaciones mecánicas (máquinas, equipos mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos). Análisis de las condiciones de servicio de una instalación industrial. Variables Técnicas: Cálculo y selección de máquinas y equipos de generación y transformación. Cálculo del sistema de distribución, planificación funcional y espacial en una instalación. Manejo de software y simuladores específicos. Análisis de alternativas estándar. Variables económicas: costos, relación costo-cantidad, costo-proceso y costo-recursos. Análisis del impacto social de los procesos involucrados en una instalación. Criterios y modelos de confección de la documentación técnica asociada a las tareas de montaje, puesta a punto y mantenimiento de las instalaciones. Memoria técnica, protocolos de control para el funcionamiento, asistencia y seguimiento de las condiciones de servicio. Criterios e instrumentos para el seguimiento y evaluación de proyectos de instalación. Aplicación de software y simuladores específicos.

**MONTAJE Y PUESTA A PUNTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES.** Montaje: Cálculo y diseño de emplazamientos. Elementos de fijación y montaje (bridas, brocas, anclajes, seguros, entre otros). Técnicas de montaje de máquinas, equipos y componentes de distribución. Normativas vinculadas al montaje de instalaciones mecánicas, hidráulicas y neumáticas de carácter nacional y jurisdiccional. Normas de seguridad, higiene y cuidado del medio ambiente. Confección de documentación técnica específica para las acciones de montaje en instalaciones. Puesta a punto: Regulación de variables operativas (longitud, potencia, presiones, temperaturas, entre otras). Puesta en régimen. Control de variables. Equipos e instrumentos de puesta a punto de instalaciones industriales.

**MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES.** Mantenimiento General: Normativas vigentes. Mantenimiento Correctivo. Mantenimiento preventivo. Definiciones. Significado e importancia. Bases. Inspecciones periódicas, pequeñas reparaciones y ajustes, recomendaciones de mejoras. Inicio de la orden de trabajo. Ventajas para una planta industrial: reducción de roturas y/o reparaciones graves y costosas, de mano de obra inactiva, de pérdida de producción, etc. Mantenimiento Preventivo: Estudio de las condiciones de una planta industrial. Forma de encarar un programa. La inspección. Informe de inspecciones. Método para su uso en la práctica. Frecuencia de la inspección de equipos. Análisis de frecuencia. Análisis técnico de los equipos: edad, condiciones y valor: severidad del servicio; dispositivos de seguridad; horas de operación; susceptibilidad a desgastes prematuros, averías y desajustes. Análisis de datos extraídos del archivo con que cuenta la planta: inconvenientes en el servicio; órdenes de trabajo; supervisores de mantenimiento, jefes y oficiales; supervisores y jefes de producción; inspectores de control de calidad; datos de otras plantas industriales; ensayos; equipos nuevos; informes de los inspectores de M.P. Planificación de Frecuencia del Mantenimiento Preventivo: edificios; instalaciones eléctricas, de calefacción y cañerías de baja presión; instalaciones vapor de alta presión; instalaciones de protección (cañerías de agua contra incendio, conexiones de

mangueras, llaves de paso, etc.); elevadores, montacargas y ascensores, en los que se practicará una revisión de la parte eléctrica, mecánica, cables de acero y lubricación; vehículos de movimientos de materiales. Cojinetes a fricción; instalaciones de agua potable; controles electrónicos. Mantenimiento de máquinas térmicas. Programación de Mantenimiento Preventivo. Funciones de servicio o grupos: de rutina, de mantenimiento preventivo, de trabajos casuales. Programación general e individual. Relaciones entre el M.P. y la producción. Organización de las inspecciones. Capacitación del personal para efectuar inspecciones. Planificación en M.P: folletos y manuales técnicos. Anotaciones, registros y demás trabajos de oficina. Mantenimiento Predictivo: Características; Funciones; Aplicaciones; Objetivos. Mantenimiento Productivo Total (T.P.M.). Concepto. Implementación. Cinco puntos del T.P.M. Diagnostico en mantenimiento: Lubricación; Vibraciones; Bariscopia y Termografía.

## **INSTALACIONES TERMOMECAÑICAS**

**EQUIPOS DE GENERACIÓN.** Generadores de vapor: Calderas. Descripción y clasificación: Circulación agua-vapor; Hogar; Quemadores; Economizador; Sobrecalentado y recalentador; Precalentador de aire; Tiraje. Producción, Consumo, Potencia, Rendimiento y Balance térmico. Acondicionamiento del agua de alimentación. Instalación, operación y mantenimiento. Aplicaciones. Generadores de presión: Compresores, Ventiladores y Sopladores: Clasificación de los compresores. Compresores alternativos: partes constitutivas, compresión en una etapa sin y con espacio nocivo, influencia del espacio nocivo, rendimiento volumétrico real y convencional, compresión isotérmica, compresión en más de una etapa, refrigeración intermedia. Compresores radiales y axiales: características generales, aplicaciones y curvas características. Ventiladores y sopladores: características generales, aplicaciones y curvas características.

**COMBUSTIÓN Y COMBUSTIBLES. EQUIPOS DE TRANSPORTE.** Combustión y Combustibles: Definiciones. Conceptos fundamentales sobre la combustión - Clasificación de los combustibles: sólidos, líquidos y gaseosos. Formas de expresar su composición química. Producción, almacenamiento y transporte. Reseña de los combustibles argentinos. Tipos de combustión. Cálculo de la cantidad de aire necesario, de la cantidad de productos y de la relación aire-combustible. Determinación del poder calorífico. Control de la combustión. Petróleo y derivados: Almacenamiento, características, condiciones de seguridad. Tuberías para su transporte, válvulas, circuitos, condiciones de transporte. Factores para la elección. Vapor de agua: Tuberías para su transporte, características, condiciones de seguridad. Válvulas, circuitos, condiciones de transporte.

**FUENTES DE ENERGÍA TÉRMICA NO CONVENCIONALES.** Energía nuclear, termosolar y geotérmica. Sus usos y aplicaciones.

**MÁQUINAS TÉRMICAS.** Turbinas de Vapor: Descripción y clasificación. Tipos de turbinas: acción y reacción. Escalonamientos de presión y velocidad. Elementos constitutivos de las turbinas de vapor. Trabajo mecánico producido. Consumo y rendimiento. Instalación, operación y mantenimiento. Condensadores. Aplicaciones: central térmica convencional. Turbinas de Gas: Descripción y clasificación. Elementos constitutivos de las turbinas de gas. Órganos complementarios y dispositivos auxiliares. Consumo y rendimiento. Instalación, operación y mantenimiento. Aplicaciones: ciclo combinado; turbocompresores; turborreactores. Motores Endotérmicos Alternativos: Esquema y nomenclatura del motor alternativo. Clasificación de los motores alternativos. Ciclo operativo de 4 tiempos y de 2

tiempos. Diagrama de trabajo y diagrama de mando. Elementos constitutivos. Sistema de distribución. Sistema de refrigeración. Sistema de lubricación. Motores de encendido por chispa (Otto): combustión, carburación e inyección, encendido, sobrealimentación. Motores de encendido por compresión (Diesel): combustión, sistemas de inyección y regulación, sobrealimentación. Rendimiento y performance. Curvas características. Instalación, operación y mantenimiento. Aplicaciones. Instalaciones Frigoríficas. Esquema y nomenclatura de una instalación frigorífica. Fundamento de su funcionamiento. Tipos industriales y domésticos. Compresores. Condensadores. Válvulas de expansión. Turboexpansores. Refrigerantes: clasificación e identificación. Instalaciones de aire acondicionado. Cámaras frigoríficas. Instalación, operación y mantenimiento. Intercambiadores de Calor. Fundamentos de intercambio de calor entre dos fluidos. Tipos de intercambiadores: casco y tubos, placas, etc.. Cálculo y selección de un intercambiador de calor. Instalación, operación y mantenimiento. Aplicaciones.

**EVACUACIÓN Y TRATAMIENTOS DE FLUIDOS.** Sistema de calentamiento: Recalentadores de convección y de radiación, características. Factores para la elección. Sistemas para el filtrado: Filtros, características. Factores para su elección. Evacuación de gases: Extractores, tuberías, chimeneas, características. Tratamientos para evitar la contaminación ambiental. Evacuación de líquidos: bombas, tuberías, almacenamiento. Tratamientos para evitar la contaminación ambiental.

## **INSTRUMENTACIÓN Y ENSAYO DE MÁQUINAS Y MOTORES**

**MEDICIONES E INSTRUMENTACIÓN.** Medición de la Temperatura. Generalidades. Escalas termométricas. Termómetros de columna. Termómetros bimetalicos. Termocuplas (termopares). Termorresistencias (RTD). Termistores. Sistemas térmicos llenos. Termómetros infrarrojos. Termógrafos. Pirómetros. Conos pirométricos. Selección e instalación de los distintos sistemas de medición de temperatura. Medición de la Presión. Generalidades. Escalas de presión. Manómetros de columna líquida. Manómetros de cápsula elástica. Manómetros de diafragma. Manómetros de tubo Bourdon. Manómetros piezoeléctricos. Vacuómetros. Barómetros. Calibración de manómetros: normas de aplicación, manómetro patrón, balanza de pesos muertos. Selección e instalación de los distintos sistemas de medición de presión. Medición del Caudal. Generalidades. Determinación del consumo de un líquido por medición volumétrica. Determinación del consumo de un líquido por pesada. Caudalímetros de cuerpo flotante: flotámetros, rotámetros. Manómetro diferencial. Placa orificio. Tubo Venturi. Tobera. Tubo Pitot. Instrumentos no convencionales para medición del caudal. Métodos de medición y aplicaciones. Medición de la Velocidad angular. Generalidades. Cuenta vueltas. Tacómetros mecánicos. Tacómetros ópticos. Tacómetros electrónicos. Estroboscopios. Métodos de medición. Medición de la Humedad. Generalidades. Mezcla de aire y vapor de agua. Humedad máxima, humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de bulbo húmedo. Punto de rocío. Diagrama de Mollier. Higrómetros de fibras. Higrómetros electrónicos. Psicrómetros. Diagrama psicrométrico. Métodos de medición y aplicaciones. Medición de la Potencia. Generalidades. Determinación de potencia indicada. Aparatos indicadores. Determinación de potencia efectiva. Dinamómetros de fricción mecánica. Dinamómetros de fricción hidráulica. Dinamómetros aerodinámicos. Dinamómetros eléctricos. Determinación de la potencia de fricción. Determinación de la potencia mediante el método Morse. Aplicaciones.

ENSAYOS DE MÁQUINAS Y MOTORES. Ensayo de recipientes a presión. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Prueba hidráulica. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe. Ensayo de instalaciones de vapor. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Determinación de la producción de vapor de la caldera, consumo específico y potencia de la misma. Potencia, consumo específico y rendimiento de la turbina. Rendimiento de la expansión. Rendimiento del ciclo. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe. Ensayo de Turbinas de gas. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Determinación de los principales parámetros de funcionamiento: potencia/empuje, consumo específico, temperaturas de trabajo. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe. Ensayo de Motores. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Determinación del par motor, potencia efectiva y consumo específico. Cálculo de rendimientos. Representación gráfica de resultados. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe. Ensayo de Compresores. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Determinación del desplazamiento, caudal, potencia y rendimientos. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe. Ensayo de Bombas. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Determinación de las curvas características, potencia y rendimiento. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe. Ensayo de Frigoríficos. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Pruebas de fugas. Determinación de la masa de refrigerante. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe. Ensayo de Ventiladores y Sopladores. Normas de aplicación. Instrumental necesario. Pruebas de fugas. Determinación de las curvas características, potencia y rendimiento. Procedimiento de ensayo. Preparación del informe.

## **PROYECTO MECÁNICO**

PROYECTO Y DISEÑO DE PRODUCTOS MECÁNICOS. Diferencia entre proyecto y diseño. Definición de máquina, máquina ideal y máquina real. Máquinas de base empírica y de base racional. Máquinas motrices, operadoras y transformadoras. Máquinas únicas y de serie. Definición de grupo, conjunto, pieza y mecanismo. Criterios para el proyecto de máquinas e instalaciones industriales: técnicos, económicos y humanos. Criterios y modelos de confección de la documentación técnica asociada a las tareas de fabricación, montaje y mantenimiento de máquinas y equipos mecánicos. Memoria técnica, protocolos de control para el desarrollo, asistencia y seguimiento de máquinas y equipos mecánicos. Criterios e instrumentos para el seguimiento y evaluación de proyectos mecánicos. Aplicación de software y simuladores específicos.

CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS MECÁNICOS. Órganos de transmisión de potencia. Definiciones. Árboles y ejes. Relación de transmisión. Engranajes. Clasificación según la disposición de sus árboles. Correas planas y en V. Cadenas de rodillos. Acoplamientos. Engranajes cilíndricos rectos. Perfil dentado. Ángulo de presión. Interferencia. Elementos geométricos. Cálculo geométrico y resistivo. Materiales de uso común. Capacidad portante del diente. Fórmula de Lewis. Carga estática aplicada. Carga dinámica aplicada. Cálculo por desgaste. Métodos para fabricación de engranajes cilíndricos helicoidales. Elementos geométricos, cálculo resistivo y por desgaste. Número virtual de dientes. Ventajas y desventajas sobre los cilíndricos-rectos. Cónicos rectos, helicoidal, zerol, hipoidal. Elementos geométricos, cálculo resistivo y por desgaste. Tornillo sin fin y corona. Elementos geométricos, cálculo resistivo. Materiales utilizados. Rendimiento mecánico. Condición de irreversibilidad. Chavetas, Árboles, Ejes, Cojinetes y Gorriones. Rodamientos, retenes, cajas, tapas, soportes. Tornillos y elementos de fijación.

Uniones atornilladas. Comportamiento de la unión. Proyecto de piezas fundidas, forjadas y soldadas. Procedimientos de fundición. Recomendaciones para el diseño de piezas fundidas. Procedimientos de forja. Recomendaciones para el diseño de piezas forjadas. Procedimientos de soldadura. Cálculo resistivo de los cordones. Tratamientos térmicos para destensado. Recomendaciones para el diseño de piezas soldadas. Proyecto de cañerías. Fluidos, presión y temperatura. Criterios de seguridad y economía. Diferencia entre tubo y caño. Normas de aplicación mundial. Materiales. Espesor de pared y número de Schedule. Bridas. Accesorios para soldar. Accesorios roscados. Soportes. Juntas. Válvulas. Dilatación de cañerías. Aislación térmica. Proyecto de recipientes bajo presión. Diseño. Cálculo resistivo. Fondos y accesorios. Normas internacionales. Bases. Procedimientos de recubrimiento exterior e interior.

## **TECNOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN**

OTROS PROCESOS DE FABRICACIÓN. Laminación. Características generales. Rodillos y Trenes laminadores. Laminado de perfiles. Laminado de tubos. Laminado de anillos. Laminado de roscas. Proceso en frío y en caliente. Laminado de materiales no metálicos. Defectos de laminación. Usos y aplicaciones. Trefilado. Características generales. Mandriles. Proceso de obtención de alambre. Trefilado de tubos. Defectos de trefilado. Usos y aplicaciones. Extrusión. Características generales. Proceso en frío y en caliente. Extrusión directa, indirecta e hidrostática. Extrusión de metales, plásticos y cerámicos. Defectos de extrusión. Usos y aplicaciones. Sistemas especiales de corte. Generalidades. Oxicorte. Corte por plasma. Corte por láser. Corte por chorro de agua. Corte por hilo. Equipos de corte. Ventajas y limitaciones de los distintos métodos. Usos y aplicaciones. Tornos especiales. Descripciones, generalidades y aplicaciones de: Tornos verticales. Tornos copiadores. Tornos revólver. Tornos semiautomáticos. Tornos automáticos. Relación entre el volumen de producción y la elección de la MH. Alesado. Generalidades. Herramientas. Alesadoras horizontales. Alesadoras verticales. Usos y aplicaciones. Punzonado. Generalidades. Perforación y corte mediante punzonado. Punzonado de forma. Máquinas de punzonar. Extractores. Defectos de punzonado. Usos y aplicaciones. Tallado de ruedas dentadas. Generalidades. Método Pfauter. Método Fellows. Método Sunderland / Maag. Método Gleason. Ventajas y limitaciones de los distintos métodos. Rectificado. Generalidades. Clasificación de muelas. Tipos de rectificadoras. Rectificación de superficies cilíndricas y cónicas exteriores. Rectificación de superficies cilíndricas y cónicas interiores. Rectificación de superficies planas. Rectificación sin centro. Rectificación de engranajes. Refrigeración y lubricación. Brochado. Generalidades. Herramientas; parámetros de corte. Brochado interior y exterior. Máquinas brochadoras horizontales y verticales. Usos y aplicaciones. Prensas y balancines. Generalidades. Prensas mecánicas e hidráulicas. Matrices. Operaciones de estampado. Acuñaado. Embutido. Usos y aplicaciones.

## **SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE**

ASPECTOS LEGALES Y CONDICIONES SEGURAS. Aspecto legal de la higiene y seguridad en el trabajo. Ley Nº 19.587; Decretos reglamentarios Nº 351/79 y 1338/98. Ley de Riesgos del Trabajo, Ley Nº 24.557. Derechos y Obligaciones de la Empresa, los Trabajadores y las Aseguradoras de Riesgos del Trabajo (A.R.T.). Seguridad. Causas de accidentes. Definición de accidente. Herida. Acción insegura y condición insegura. Inmediata causa de accidente. Accidente y resultado del accidente. Costo de los

accidentes. Estudio estadístico de accidentes en y fuera del trabajo. Principios básicos de la prevención de accidentes. Entrenamiento de los operarios y del personal de seguridad. Papel del supervisor de seguridad. Comité de seguridad El accidente. Confluencia de causas. Evitabilidad de los accidentes. La importancia del conocimiento y la actitud de los trabajadores. Resolución SRT N° 1721/04 Programa para la Reducción de los Accidentes Mortales (PRAM) – Anexo I. Condiciones ambientales seguras .Ergonomía. Contaminantes físicos (Ruidos y Vibraciones).Riesgos eléctricos. Instalaciones eléctricas: correctas e incorrectas. Desperfectos frecuentes. Normas correctas de trabajo. Carga térmica. Trabajo en espacios confinados, trabajos en altura. Seguridad en herramientas: materiales adecuados, empleo correcto, limpieza, ubicación adecuada. Identificación y uso de los elementos de protección personal. Criterios de selección y particularidades de los mismos. Iluminación y Color en los lugares de trabajo. Ventilación natural y artificial. Aguas de consumo y efluentes líquidos. Instalaciones riesgosas. Importancia del orden y la limpieza en los lugares de trabajo. Programa 5 S.

SEGURIDAD. Seguridad en máquinas. Instalación correcta. Elementos de defensa. Equipos para prevenir errores humanos. Protecciones de movimientos. Interruptores de seguridad. Interruptores de límites. Controles de emergencia. Secuencia segura de operación. Colores de máquinas. Iluminación adecuada. Seguridad contra incendios. Estudio del fuego. Su naturaleza y elementos constitutivos. Triángulo y tetraedro del fuego. Medidas preventivas en el manejo del fuego. Normas NFPA Tipos de fuegos, extintores. Control de aptitud. Uso correcto de los distintos tipos de extintores manuales. Selección correcta de extintores. Accesibilidad a los extintores. Señalización. Carga de fuego, Cálculo. Protección estructural. Instalaciones. Barreras para evitar la propagación del fuego. Identificación de áreas de alto riesgo. Sistemas de Alarma y Evacuación. Seguridad en la circulación y transporte de sólidos, líquidos y gases. Seguridad en circulación y transporte de sólidos. Seguridad en equipos de izar. Accesorios para el manejo manual. Cargas y descargas Correctas. Empleo de diversos tipos de vehículos. Seguridad en el almacenamiento. Materiales peligrosos, sólidos, líquidos y gases. Instalaciones de líquidos, vapores y gases. Conducción adecuada. Manejo correcto. Normas para el manejo de elementos líquidos, vapores y gases peligrosos.

MEDIO AMBIENTE. Medio Ambiente. Efluentes Líquidos, Sólidos y Gaseosos. Plantas de tratamiento. Residuos peligrosos. Estudios de Impacto ambiental. Certificación ambiental. Normativa ambiental nacional e internacional. Sistemas de Gestión Ambiental. Normas ISO 14000 Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 Política Ambiental. Reglamentación ambiental, nacional e internacional. Aspectos Ambientales. Objetivos y Metas Ambientales. Programas de Capacitación Ambiental. Procedimientos de Comunicación interna y externa. Sistema de Documentación y Control de documentos. Procedimientos de Control de operaciones y de Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia. Verificación y acción correctiva del SGA, No conformidades y Acciones Correctivas y Preventivas. Mantenimiento y disposición de Registros ambientales. Programas y procedimientos de Auditoría del SGA. Revisión gerencial.

HIGIENE INDUSTRIAL. Medicina industrial. Concepto, organización. Medicina preventiva. Medicina asistencial en la industria. Salas de primeros auxilios. Consultorios. Enfermerías. Personal que debe actuar. Primeros auxilios. Sistemas de respiración artificial. Tipos comunes de hemorragias, fracturas, quemaduras. Procedimiento usual en cada caso. Higiene industrial. Campo de acción. Normativas vigentes. Higiene del ambiente y del individuo. Local de trabajo, ubicación, orientación, disposición general de los locales de

trabajo. Iluminación natural y artificial. Colores. Ruidos. Vibraciones. Sus consecuencias. Estudio de los microclimas. Temperatura. Humedad. Ventilación. Acondicionamiento del aire. Instrumentos de medición. Fuentes de contaminación atmosférica. Tipo, tamaño y cantidad de partículas atmosféricas. Contaminaciones químicas. Toxicología industrial.

## **TALLER DE MECANIZADO**

**FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MECÁNICOS.** Fresado de engranajes helicoidales. Fresado de chaveteros con y sin salida. Fresado de chaveteros Woodruff. Iniciación en la alesadora. Herramientas para la alesadora. Fijación de piezas. Prácticas de alesado. Iniciación en la afiladora. Piedras. Afilado de herramienta para torno. Afilado de brocas. Afilado de fresas. Mecanizado de ruedas dentadas por tallado y creación. Iniciación en la electroerosionadora. Electroerosionadora por penetración y de corte por hilo. Consumibles y electrodos. Prácticas de electroerosionado.

**FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADORA CAM.** Distintos tipos de software CAM. Clasificación según la cantidad de ejes que gobiernan. Consideraciones acerca de las características específicas de los modelos realizados en CAD para poder ser empleados en CAM. Sistemas CAM con CAD propietario o que emplean formatos de intercambio genéricos. Cuestiones relativas al modelo CAD: necesidad de especificar las dimensiones del material en bruto de partida, dispositivos de sujeción o “clampeo”, especificaciones de las características físicas de la MHCNC en la que se ejecutará el mecanizado (recorrido máximo en cada eje, entre otras). Conocimiento de las herramientas disponibles y el tipo de dispositivo de cambio. Parámetros de corte máximos tolerados. Definición de la secuencia de mecanizado: elaboración de la “lista de tareas” (job list). Operaciones disponibles en el sistema de acuerdo al tipo de MHCNC y Sistema CAM en cuestión: Contorneados, vaciados (pocket), cajeras con islas, taladrado, superficies de revolución, generadas por cuatro curvas, spline, curva guía, entre otras. Simulación del mecanizado. Configuración de los parámetros de simulación: velocidad, control de errores, de colisiones, de trayectorias, entre otros. Generación del programa CNC: empleo o creación de los post-procesadores que “traducen” los recorridos generados en lenguaje CNC genérico o específico para un determinado controlador (Fagor, Siemens, Fanuc, entre otros). Transferencia del programa CNC a la MHCNC: empleo de software propietario del CAM, del CNC, o genéricos de dispositivos informáticos (software de comunicación RS 232). Gestión de programas “infinitos” que por su tamaño no pueden ser almacenados completamente en la memoria de la MHCNC. Interacción CNC – PC. Digitalizado: Escaneado de superficies, programación de digitalizadores, levantamiento de coordenadas, transferencia de lectura a código ISO. Ejecución de programas generados por digitalizados.

## **CAMPO DE LA PRACTICA PROFESIONALIZANTE**

**SEGUIMIENTO DE PROCESOS INDUSTRIALES.** Una instancia de acompañamiento de las prácticas, cuyo objeto es facilitar la reflexión sobre la práctica profesional, el intercambio y sistematización de experiencias y el abordaje de conocimientos significativos y específicos del ejercicio profesional (conocimiento del campo profesional —conocimiento del perfil profesional correspondiente al título, habilitaciones profesionales, actores y entidades que regulan la actividad profesional, ámbitos de desempeño—, relaciones funcionales con el entorno de trabajo, gestión de proyectos, etc.). Se efectuarán visitas a diferentes establecimientos de producción, laboratorios, mantenimiento, desarrollo, entre otros, procurando en lo posible ir mostrando al estudiante todo el proceso de proyecto, montaje, fabricación o mantenimiento. Se dedicará particular atención a la descripción y explicación de aquellos trabajos que por sus características no puedan ser objeto de práctica en la institución.

**PASANTÍAS.** Proponer prácticas en organizaciones del mundo socio-productivo, se trata aquí de las experiencias de pasantías, que consisten en la realización por parte del estudiante de prácticas concretas de duración determinada en empresas u otras organizaciones e instituciones privadas, públicas u organizaciones no gubernamentales; en actividades y funciones relacionadas con su formación técnica especializada y con el perfil profesional referente del título. Deben realizarse bajo la organización, control y supervisión de la unidad educativa a la que pertenece en y forman parte indivisible de la propuesta curricular. Las experiencias de pasantías permiten a los alumnos un acercamiento al mundo real del trabajo, a partir de la realización de ciertas tareas al interior de entidades socio-productivas concretas, favoreciendo el desarrollo de capacidades socio-laborales o actitudinales propias de la relación que el pasante establece con los distintos actores que intervienen en el medio laboral (otros trabajadores, técnicos, supervisores, encargados de distintas áreas, etc.). La experiencia de pasantía requiere que los estudiantes la complementen con actividades que les permitan contextualizar su trabajo en el conjunto del proceso, conociendo actores y procesos que preceden y que continúan en las distintas fases y áreas de la producción de bienes y servicios.

**SIMULACIÓN DE OFICINA TÉCNICA.** Se trata aquí de prácticas que aproximan a los estudiantes a las problemáticas cotidianas y reales del desempeño profesional, pero en este caso a partir de propuestas desarrolladas en la institución educativa. El desarrollo de prácticas en la institución educativa aumenta la posibilidad de controlar variables significativas de las demandas a atender en relación con el perfil del técnico en formación. Con el fin de tener finalmente agrupados todos los contenidos relacionados a las unidades curriculares aprendidas, se propone el modelo de oficina técnica con el objetivo que los estudiantes realicen simulacros de las actividades que desarrolla la oficina en el mundo real, auditados y acompañados en el proceso por el docente a cargo.

**SIMULACIÓN DE PROYECTOS.** Se trata aquí de prácticas que aproximan a los estudiantes a las problemáticas cotidianas y reales del desempeño profesional, pero en este caso a partir de propuestas desarrolladas en la institución educativa. El desarrollo de prácticas en la institución educativa aumenta la posibilidad de controlar variables (por ejemplo: integridad de las prácticas en relación con procesos tecno-productivos amplios, incluyendo la rotación por distintas fases de los mismos; significatividad de las demandas a atender en relación con el perfil del técnico en formación, etc.) en relación con el modelo tradicional de pasantías. Un formato para este tipo de prácticas es el de Desarrollo de

Proyectos Productivos o de Servicios, en el cual los estudiantes resuelven requerimientos planteados desde diversos tipos de organizaciones (empresas, organismos públicos, organizaciones comunitarias, el sistema educativo, etc.). Plantea grados variables de concreción y complejidad de situaciones a resolver, en términos de las características de las demandas o necesidades a las que se responde (mayor o menor grado de control sobre variables técnico-económicas, características de la demanda; etc.) y del grado de resolución requerido (diseño, proyecto, construcción o fabricación, prestación del servicio, etc.).

Si bien se trata de una práctica sin inserción directa de los estudiantes en organizaciones del mundo socio-productivo, aproxima a aquellos a situaciones de trabajo cercanas a las propias del ámbito socio-productivo "real", a los problemas típicos del mismo y a sus modalidades de resolución.



**G O B I E R N O D E L A C I U D A D D E B U E N O S A I R E S**  
2012. Año del Bicentenario de la Creación de la Bandera Argentina

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo**

**Número:**

Buenos Aires,

**Referencia:** EX-2012-2836467-MGEYA

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 66 página/s.