

ANEXO UNICO Resolución N° 913/13 CD

PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

1. IDENTIFICACIÓN: Plan de Estudios de la carrera de **Ingeniería Industrial**.

2. FINALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

El presente Plan de Estudios tiene por propósito que sus egresados posean una sólida formación científica, técnica, social, y profesional que los capacite para comprender y desarrollar nuevas tecnologías, con compromiso permanente de actualización, estimulando una actitud crítica y creativa en la identificación, análisis y resolución de problemas propios de la Ingeniería Industrial, considerando los aspectos políticos, económicos, ambientales y culturales, con visión ética y humanística, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad.

El Plan de Estudios sostiene, fiel a la tradición institucional de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA), una sólida formación en ciencias básicas y tecnologías básicas, actualiza contenidos para dar cuenta de los avances tecnológicos de la especialidad, formaliza la incorporación de las prácticas profesionales, articula la formación integral y contempla una adecuada inserción de contenidos de ciencias sociales y humanidades. Diversifica los formatos de las actividades curriculares (asignaturas, talleres, seminarios, proyectos, prácticas profesionales), dando un paso hacia la formación por competencias, y reconoce y promueve la participación de los estudiantes en proyectos de investigación y extensión, así como también estadías en otras universidades del país y el extranjero, posibilitando una formación más flexible.

3. OBJETO DE LA PROFESIÓN

A la profesión de **Ingeniería Industrial** le incumbe el diseño, organización, instalación, mejoramiento y operación económica de sistemas integrados de producción y servicios, que involucran personas, materiales, información, equipos y energía.

Para resolver eficientemente los problemas de organización y producción, el Ingeniero Industrial estudia cuidadosamente el funcionamiento de los sistemas de producción. Desarrolla y analiza modelos matemáticos y de simulación, y utiliza los principios y métodos del análisis y diseño de la Ingeniería, para predecir el comportamiento u optimizar el rendimiento de esos sistemas bajo restricciones tecnológicas y económicas. Integra así las habilidades propias de la Ingeniería con los métodos de la matemática y de la informática para formular y construir modelos.

El Ingeniero Industrial determina la forma más efectiva en que una organización debe utilizar sus recursos básicos: personal, materiales, información, equipos y energía, para alcanzar sus objetivos. Trabaja para eliminar todo desperdicio de esos recursos. Actúa en el diseño, tanto de un puesto de trabajo individual como de sistemas complejos. Desarrolla métodos y diseña sistemas de planeamiento y control de la producción, de aseguramiento de la calidad y de control gerencial. Es el profesional de la Ingeniería formado como especialista para gestionar los procesos de producción, de mejora de la productividad y de la calidad.

Por lo tanto la profesión de Ingeniería Industrial es la especialidad de la Ingeniería que se encarga de optimizar y controlar el uso y cuidado de todos los recursos que intervienen en los procesos de producción.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

4.1. Nivel: Grado

4.2. Acreditación

Quienes cumplimenten los requisitos establecidos por el presente Plan de Estudios obtendrán el título de **INGENIERO/A INDUSTRIAL**.

Se otorgará el título intermedio de “Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería” a los alumnos que hayan aprobado todas las actividades curriculares de primero y segundo año, y actividades curriculares a elección correspondientes al tercer año, hasta cumplir el requisito de acreditar mil setecientas (1700) horas aprobadas.

4.3. Actividades reservadas al título

Tomando como referencia la Resolución N° 1054/02 del Ministerio de Educación, que establece las actividades reservadas al título de Ingeniero Industrial, se adoptan los siguientes alcances para el título de Ingeniero Industrial de la FCEIA-UNR:

A. Realizar estudios de factibilidad, proyectar, dirigir, implementar, operar y evaluar el proceso de producción de bienes industrializados y la administración de los recursos destinados a la producción de dichos bienes.

B. Planificar y organizar plantas industriales y plantas de transformación de recursos naturales de bienes industrializados y servicios.

C. Proyectar las instalaciones necesarias para el desarrollo de procesos productivos destinados a la producción de bienes industrializados y dirigir su ejecución y mantenimiento.

D. Proyectar, implementar y evaluar el proceso destinado a la producción de bienes industrializados.

E. Determinar las especificaciones técnicas y evaluar la factibilidad tecnológica de los dispositivos, aparatos y equipos necesarios para el funcionamiento del proceso destinado a la producción de bienes industrializados.

F. Programar y organizar el movimiento y almacenamiento de materiales para el desarrollo del proceso productivo y de los bienes industrializados resultantes.

G. Participar en el diseño de productos en lo relativo a la determinación de la factibilidad de su elaboración industrial.

H. Determinar las condiciones de instalación y de funcionamiento que aseguren que el conjunto de operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados se realice en condiciones de higiene y seguridad; establecer las especificaciones de equipos, dispositivos y elementos de protección y controlar su utilización.

I. Realizar la planificación, organización, conducción y control de gestión del conjunto de operaciones necesarias para la producción y distribución de bienes industrializados.

J. Determinar la calidad y cantidad de los recursos humanos para la implementación y funcionamiento del conjunto de operaciones necesarias para la producción de bienes industrializados; evaluar su desempeño y establecer los requerimientos de capacitación.

K. Efectuar la programación de los requerimientos financieros para la producción de bienes industrializados.

L. Asesorar en lo relativo al proceso de producción de bienes industrializados y la administración de los recursos destinados a la producción de dichos bienes.

M. Efectuar tasaciones y valuaciones de plantas industriales en lo relativo a: sus instalaciones y equipos, sus productos semielaborados y elaborados y las tecnologías de transformación utilizadas en la producción y distribución de bienes industrializados.

N. Realizar arbitrajes y peritajes referidos a: la planificación y organización de plantas industriales, sus instalaciones y equipos, y el proceso de producción, los procedimientos de operación y las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, para la producción y distribución de bienes industrializados.

4.4. Perfil del título

El egresado es un graduado universitario con sólida formación en ciencias y tecnologías básicas y formación general en tecnologías aplicadas y otras disciplinas complementarias.

Su formación generalista, y a la vez especializada en las diferentes áreas de su incumbencia, comprende un balance equilibrado de conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión, que le permiten desempeñarse con solvencia y responsabilidad en el ejercicio de la actividad profesional.

Posee una actitud crítica y flexible, que le permite evaluar su propio trabajo y desempeñarse en equipos interdisciplinarios, contextualizando su actividad e integrándola con otros planos de análisis, y una actitud de compromiso con la actualización permanente de sus conocimientos, a fin de responder profesionalmente a los nuevos requerimientos producidos por los avances científico-tecnológicos.

Tiene conciencia de las responsabilidades que le corresponden en la preservación del medio ambiente y la economía de recursos.

Ha desarrollado las capacidades necesarias para:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Capacidad para: a) identificar y formular problemas, b) realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar la alternativa más adecuada, c) implementar tecnológicamente una alternativa de solución, d) controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.

2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos). Capacidad para: a) concebir soluciones tecnológicas, b) diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

3. Gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos). Capacidad para: a) planificar y ejecutar proyectos de ingeniería, b) operar y controlar proyectos de ingeniería

4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería. Capacidad para: a) identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles, b) utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas.

5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. Capacidad para: a) detectar oportunidades y necesidades insatisfechas o nuevas maneras de satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas, b) utilizar creativamente las tecnologías disponibles, c) emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica.

6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. Capacidad para: a) identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas, b) reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos, c) asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.

7. Comunicarse con efectividad. Capacidad para: a) seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio, b) producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes) y presentaciones públicas.

8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Capacidad para: a) actuar éticamente, b) actuar con responsabilidad profesional y compromiso social, c) evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

9. Aprender en forma continua y autónoma. Capacidad para: a) reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida, b) lograr autonomía en el aprendizaje.

10. Actuar con espíritu emprendedor. Capacidad para: a) crear y desarrollar una visión, b) crear y mantener una red de contactos.

Ha desarrollado además, capacidades específicas para:

1. Aplicar las herramientas de la Ingeniería Industrial, incluyendo modelos matemáticos y estadísticos, simulación y gestión de procesos, en problemas de decisión relativos a la eficiencia económica, la productividad y la calidad en los sistemas de producción de bienes y servicios.

2. Cuantificar la incertidumbre en los sistemas de ingeniería y aplicar las técnicas de probabilidad y estadística en el análisis y diseño.

3. Aplicar las técnicas modernas de gestión de la producción y de la calidad.

4. Realizar la evaluación económico-financiera para justificar las inversiones para la adquisición o mejora de equipos y sistemas.

5. Diseñar sistemas integrados que incluyen elementos tecnológicos, personas, métodos y software.

6. Usar la informática como una herramienta para la recolección y análisis de datos, el diseño de herramientas de apoyo a las decisiones y la comunicación.

7. Discutir temas contemporáneos que impactan en la práctica de la Ingeniería Industrial.

4.5. Requisitos de ingreso

Haber cumplido con las exigencias previstas en la normativa vigente en la Universidad Nacional de Rosario, para el ingreso en las carreras de grado.

5. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios prevé una carrera de cinco años de duración distribuida en diez cuatrimestres con una carga horaria total de 4046 horas. El estudiante deberá completar todas las actividades curriculares previstas en el mismo y aprobar una prueba de suficiencia de idioma inglés para obtener el título de **Ingeniero/a Industrial**.

El diseño contempla una organización básica en actividades curriculares, entendiéndose por tales, la selección llevada a cabo para facilitar la organización de contenidos afines, teniendo en cuenta los espacios, tiempos, agrupamientos, las construcciones

metodológicas más adecuadas y las formas de evaluación y acreditación que se consideran beneficiosas para la apropiación de los saberes y capacidades previstos.

En función de su papel formativo y su afinidad disciplinar, las actividades curriculares se organizan en bloques y en áreas.

Cada actividad curricular es una unidad que conforma en sí misma un proyecto pedagógico dentro del diseño, con relativa autonomía, aunque sólo adquiere significación dentro de la totalidad, a través de su adecuada articulación en los bloques y áreas que conforman la estructura curricular.

El objetivo de la organización curricular es asegurar los conocimientos y capacidades mínimas para alcanzar el Perfil del Egresado señalado. El diseño incluye actividades curriculares obligatorias y electivas. Las actividades curriculares obligatorias forman el tronco principal de aprendizaje de la carrera, mientras que las electivas dan al estudiante la oportunidad de adecuar su aprendizaje a sus intereses y necesidades. Debido al constante avance que registra la tecnología, las asignaturas electivas habrán de constituir un listado abierto.

Durante el cuarto año de estudios el alumno debe cumplimentar una Práctica Profesional Supervisada que le brinda la posibilidad de realizar una experiencia concreta en organizaciones, la realización de la misma debe ser previamente aprobada de acuerdo a la normativa vigente en la Unidad Académica.

La carrera culmina con un trabajo final integrador denominado “Proyecto de Ingeniería”, que se plantea como última actividad curricular de la carrera.

5.1 Bloques curriculares

El plan de estudios se articula en cuatro bloques curriculares: Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Formación Integral.

5.1.1. Ciencias Básicas

El bloque de Ciencias Básicas integra actividades curriculares de Matemática, Física, Química, Informática, Sistemas de Representación y Economía. Este bloque proporciona una sólida formación conceptual en esas disciplinas, como sustento de las disciplinas específicas, contemplando la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos.

Los estudios en Matemática contribuyen a la formación lógico-deductiva, proporcionando una herramienta heurística y un lenguaje que permite modelar fenómenos, dispositivos y procesos. Los estudios de Física y Química proporcionan el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza, incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollan la capacidad de su empleo en la ingeniería. Los estudios de Informática brindan conceptos fundamentales de programación, tipos y estructuras de datos como base para la comprensión, desarrollo o programación de modelos, y la utilización de herramientas informáticas y software específicos. Los estudios de Sistemas de Representación proporcionan los conocimientos y destrezas necesarias para expresar gráficamente, con precisión y unívocamente, las formas y dimensiones de objetos, ideas y proyectos de ingeniería. Los estudios de Economía proporcionan las bases necesarias para el posterior desarrollo de temáticas fundamentales para la carrera, tales como Costos, Control de Gestión, Comercialización, Finanzas, Evaluación de Proyectos de Inversión.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Bloque CIENCIAS BÁSICAS	
Código	Actividad Curricular
FB1	Introducción a la Física
FB2	Cálculo I
FB3	Álgebra y Geometría Analítica
FB4	Representación Gráfica
FB5	Cálculo II
FB6	Física I
FB7	Informática
FB8	Cálculo III
FB9	Álgebra Lineal
FB10	Física III
FB14	Física II
FB16	Informática Aplicada
FB18	Cálculo IV
FB21	Química Industrial
FB22	Probabilidad y Estadística A
I5	Economía

5.1.2. Tecnologías Básicas

El bloque de Tecnologías Básicas se orienta a formar competencias en Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Termodinámica y Máquinas Térmicas, Materiales, Mecánica y Mecanismos, Estática y Resistencia de Materiales, Mecánica de los Fluidos y también en Organizaciones, Investigación Operativa y Sistemas.

Los principios básicos de estas disciplinas tienen como fundamento las ciencias básicas y son tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y posterior aplicación creativa en la solución de problemas de la Ingeniería.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Bloque TECNOLOGÍAS BÁSICAS	
Código	Actividad Curricular
I2	Organizaciones
I4	Estática y Resistencia de Materiales
I6	Termodinámica y Máquinas Térmicas
I7	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas
I8	Tecnología de los Materiales
I9	Instalaciones Industriales
I11	Sistemas de Información
I10	Mecánica de los Fluidos
I14	Introducción a la Optimización
I16	Costos y Control de Gestión
I21	Investigación Operativa I
I25	Investigación Operativa II

5.1.3. Tecnologías Aplicadas

El bloque de las Tecnologías Aplicadas se orienta a formar competencias en Tecnologías de la Producción, Gestión de Calidad, Higiene, Seguridad y Saneamiento, Legislación, Optimización y Control, y Finanzas.

Toma los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Bloque TECNOLOGÍAS APLICADAS	
Código	Actividad Curricular
I3	Industrias
I12	Automatización Industrial
I13	Procesos de Producción I
I15	Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad
I17	Ambiente Sustentable, Higiene y Seguridad
I18	Procesos de Producción II
I19	Legislación
I20	Comercialización
I22	Gestión de la Calidad
I24	Relaciones del Trabajo
I26	Simulación de Sistemas
I27	Estudio del Trabajo
I28	Sistemas de Producción
I29	Planificación y Control de la Producción
I30	Suministros
I31	Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión

5.1.4. Formación Integral

El bloque de Formación Integral se orienta a profundizar la formación disciplinar especializada e integrada a las incumbencias profesionales. En tal sentido en Ingeniería Industrial, sus objetivos generales apuntan a incrementar los alcances que ya son propios de la especialidad.

La actividad curricular Introducción a la Ingeniería Industrial aproxima tempranamente a los estudiantes a la realidad de la profesión.

Las instancias integradoras se realizan en las actividades de proyecto previstas en algunas asignaturas de los últimos cuatrimestres y, fundamentalmente, en el Proyecto de Ingeniería. La mayoría de estos proyectos consiste en solucionar necesidades reales de empresas, realizando análisis y estudios que involucran más de una disciplina.

Otra instancia integradora relevante viene dada por la Práctica Profesional Supervisada, que proporciona a los estudiantes oportunidad de experimentar un primer contacto con la actividad profesional.

Comprende las siguientes actividades curriculares:

Bloque FORMACIÓN INTEGRAL	
Código	Actividad Curricular
I1	Introducción a la Ingeniería Industrial
I23	Práctica Profesional Supervisada
I32	Proyecto de Ingeniería

5.2. Áreas

Las áreas agrupan actividades curriculares, según su afinidad disciplinaria. Dicha organización curricular es coherente con la organización académica institucional de la FCEIA, dada por Escuelas y Departamentos que se encargan de la enseñanza, investigación, extensión y gestión en sus respectivas áreas disciplinares.

En tal sentido se establecen las áreas como aquellos núcleos disciplinarios que, en conjunto, resultan funcionales a la formación universitaria del Ingeniero y, en su

autonomía, útiles a la formación, avance y producción de conocimientos desde campos de acción diferenciados. Las áreas contempladas son:

Área MATEMÁTICA	
Código	Actividad Curricular
FB2	Cálculo I
FB3	Álgebra y Geometría Analítica
FB5	Cálculo II
FB8	Cálculo III
FB9	Álgebra Lineal
FB18	Cálculo IV

Área FÍSICA y QUÍMICA	
Código	Actividad Curricular
FB1	Introducción a la Física
FB6	Física I
FB10	Física III
FB14	Física II
FB21	Química Industrial

Área SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	
Código	Actividad Curricular
FB4	Representación Gráfica

Área INFORMÁTICA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN	
Código	Actividad Curricular
FB7	Informática
FB16	Informática Aplicada
I11	Sistemas de Información

Área TECNOLOGÍAS BÁSICAS	
Código	Actividad Curricular
I4	Estática y Resistencia de Materiales
I6	Termodinámica y Máquinas Térmicas
I7	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas
I8	Tecnología de los Materiales
I12	Automatización Industrial
I10	Mecánica de los Fluidos

Area ESTADÍSTICA Y GESTIÓN DE LA CALIDAD	
Código	Actividad Curricular
FB22	Probabilidad y Estadística A
I15	Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad
I22	Gestión de la Calidad

Área ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN	
Código	Actividad Curricular
I2	Organizaciones
I5	Economía
I16	Costos y Control de Gestión
I19	Legislación
I20	Comercialización

I24	Relaciones del Trabajo
I31	Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión

Área TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN	
Código	Actividad Curricular
I3	Industrias
I9	Instalaciones Industriales
I13	Procesos de Producción I
I17	Ambiente Sustentable, Higiene y Seguridad
I18	Procesos de Producción II
I27	Estudio del Trabajo

Área OPTIMIZACIÓN Y CONTROL	
Código	Actividad Curricular
I14	Introducción a la Optimización
I21	Investigación Operativa I
I25	Investigación Operativa II
I26	Simulación de Sistemas
I28	Sistemas de Producción
I29	Planificación y Control de la Producción
I30	Suministros

Área FORMACIÓN PROFESIONAL	
Código	Actividad Curricular
I1	Introducción a la Ingeniería Industrial
I23	Práctica Profesional Supervisada
I32	Proyecto de Ingeniería

5.3 Actividades Curriculares

La propuesta de este diseño procura superar la atomización del conocimiento, promoviendo la integración de los distintos espacios curriculares que la conforman.

Las características de cada una de las actividades variarán según los objetivos que se persigan, el tipo de contenidos desarrollados, las metodologías implementadas, los criterios y modalidades de evaluación puestos en práctica. Aspectos que, en definitiva, configurarán diversas relaciones entre los sujetos pedagógicos y el conocimiento.

Se encuadran en alguno de los siguientes formatos:

- Asignatura
- Seminario
- Taller
- Proyecto
- Práctica Profesional Supervisada
- Espacio Curricular Electivo

Los diferentes formatos propuestos resultan igualmente significativos, ya que aportan a formar un ingeniero creativo, autónomo, reflexivo, crítico y comprometido con la sociedad en la que vive.

5.3.1. Asignaturas

Son formatos que se centran en un área de conocimiento diferenciada y permiten recuperar el rigor metodológico y la estructura ordenada de una o más disciplinas, introduciendo al estudiante en una forma de organizar la experiencia y entender el medio

físico y social, a la vez que provocan el desarrollo de modos de pensamiento y de métodos sistematizados de búsqueda e indagación.

Definidas por la enseñanza de marcos disciplinares o multidisciplinares, y sus derivaciones metodológicas, estas actividades curriculares se caracterizan por brindar conocimientos y modos de pensamiento propios de cada una de las áreas que conforman el plan de estudios. Asimismo, ejercitan a los estudiantes en el análisis y resolución de problemas, en la preparación de informes, en el desarrollo de la comunicación oral y escrita, en práctica de laboratorio, trabajo de campo y tareas de diseño y proyecto.

En suma, las asignaturas en su carácter de espacio donde se combinan y entran los contenidos tópicos, los lenguajes y las operaciones cognitivas, organizan y ponen de manifiesto los procesos de enseñanza y aprendizaje y la construcción de sentido.

5.3.2. Seminarios

Son espacios y tiempos académicos para el estudio en profundidad de problemas relevantes para la formación profesional, a través de los aportes de marcos teóricos de una o varias disciplinas mediante la lectura y debate de variados materiales bibliográficos o de material audiovisual o de proyectos de investigación.

Los Seminarios ejercitan en el trabajo reflexivo y en el manejo de literatura específica, para provocar la construcción crítica del conocimiento a partir de la producción socializada.

Suponen la participación activa de los estudiantes y excluyen la clase magistral.

Podrán desarrollarse intensiva o periódicamente, según la conveniencia de organización de tiempos y recursos, siempre y cuando se respete la duración de los mismos. Se evaluarán a través de presentaciones orales y/o monografías.

5.3.3. Talleres

Son unidades curriculares orientadas a la producción e instrumentación requerida para la acción profesional. Como tales, promueven la resolución práctica de situaciones de alto valor para la formación ingenieril. La modalidad de Taller es altamente formativa por cuanto apunta a la resolución práctica de problemas, promoviendo la apropiación de formas participativas y socializadas de asumir las prácticas, forma en la que habitualmente se desarrolla el ejercicio profesional.

El desarrollo de las capacidades que involucran desempeños prácticos envuelve una diversidad y complementariedad de atributos. Esto se debe a que las situaciones prácticas no se reducen a un simple hacer, sino que se constituyen como un hacer creativo y reflexivo en el que se ponen en juego tanto los marcos conceptuales disponibles como la búsqueda de otros nuevos que resulten necesarios para orientar, resolver o interpretar los desafíos de la producción y de la práctica.

Como modalidad pedagógica, el Taller apunta al desarrollo de alternativas de acción, a la toma de decisiones y a la producción de soluciones e innovaciones para encararlos. Es una instancia de experimentación para el trabajo en equipo, pues estimula la capacidad de intercambio, la búsqueda de soluciones originales y la autonomía del grupo.

El desarrollo de los Talleres implica, fundamentalmente, ejercitación práctica mediante trabajo participativo de los alumnos, pudiendo incluir resolución de problemas, trabajos en laboratorios o trabajos de campo. Este formato excluye el dictado de clases magistrales, salvo durante breves momentos en que el docente considere necesario explicar una duda u error generalizado en el grupo. Se evaluarán mediante trabajos prácticos que los alumnos realizarán durante el desarrollo de los mismos.

5.3.4. Proyectos

Los proyectos son actividades curriculares que implican la resolución de un problema de ingeniería, en el cual el alumno debe hacer confluir las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) adquiridas en las distintas actividades curriculares realizadas hasta el momento y articularlas de modo de ofrecer una solución técnica, concreta, al problema presentado. Dicha solución debe contemplar, además de las precisiones científicos-tecnológicas correspondientes, la sustentabilidad en términos económicos, financieros y medioambientales, como así también el cumplimiento de las leyes vigentes y el apego a la ética profesional.

Los Proyectos son una herramienta pedagógica que evalúa el desempeño pre-profesional del alumno en un caso determinado. No pretenden traspasar la barrera del conocimiento existente en la temática.

5.3.5. Práctica Profesional Supervisada

Consiste en una práctica realizada por el alumno en una actividad y en un ámbito real, inherente a su futura profesión, donde le resulte posible poner en práctica competencias que se requerirán para actuar idóneamente en el campo para el cual habilita la carrera. Su objetivo básico es que el alumno desarrolle una experiencia de trabajo concreto en una temática afín a su especialidad, como paso previo a su desempeño profesional.

La práctica puede realizarse en una organización pública o privada, grande o pequeña, productiva o de servicio, siempre que su ejercicio esté comprendido dentro del campo profesional de la carrera y se garantice su supervisión. También se considerará el caso de alumnos emprendedores o de prácticas realizadas en el ámbito de la UNR, siempre y cuando pueda corroborarse fehacientemente que el servicio (o producto emanado de las mismas) esté destinado a satisfacer la demanda de un tercero.

Las prácticas se realizarán bajo un sistema programado y supervisado desde la FCEIA, en función de lo reglamentado por el Consejo Directivo.

5.3.6. Espacios Curriculares Electivos

Están destinados a introducir al plan de estudios un grado de flexibilidad que permita a los estudiantes orientar la formación según sus intereses y preferencias.

Dentro de la oferta de actividades curriculares electivas, con el objeto de ampliar y enriquecer la formación de los estudiantes, se incluyen además de los formatos mencionados precedentemente, los siguientes:

- **Proyectos de Investigación:** espacio para reconocer e incentivar la inserción en actividades científicas.
- **Proyecto de Extensión:** espacio para reconocer e incentivar la participación en actividades vinculadas con las demandas de la sociedad y sus relaciones con el medio.
- **Instancias de Intercambio:** espacio para reconocer y favorecer la movilidad con Universidades del país y del extranjero. Promueven una formación intercultural que fomente lazos de paz y amistad entre los pueblos y redes de colaboración, tanto de las instituciones como de los futuros profesionales.

5.4. Delimitación de Contenidos

FB1	INTRODUCCION A LA FISICA
Magnitudes y escalas. Órdenes de magnitud. Mediciones directas e indirectas. Equilibrio. Sistemas de fuerzas. Momento de una fuerza. Condiciones de equilibrio. Movimiento. Nociones de velocidad y aceleración. Análisis de movimientos sencillos. Óptica geométrica. Principios. Reflexión y refracción. Espejos. Lentes. Introducción a la actividad experimental. Reconocimiento de variables. Registro y análisis de datos. Interpretación. Elaboración de conclusiones. Reconocimiento y búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas sencillas. Esquemas y representaciones gráficas.	

FB2	CÁLCULO I
Funciones elementales. Noción de Límite. Continuidad. Derivada. Recta tangente. Diferencial de una función. Aproximación lineal. Aproximación por polinomios de Taylor. Antiderivada.	

FB3	ÁLGEBRA Y GEOMETRIA ANALÍTICA
Forma trigonométrica y polar de los números complejos. Potencias y raíces. Raíces y descomposición factorial de un polinomio. Sistemas de coordenadas. Álgebra vectorial. Aplicaciones del Álgebra Vectorial a la Geometría Analítica: recta en el plano, plano y recta en el espacio. Cónicas en el plano. Transformación de coordenadas. Estudio de la ecuación general de segundo grado en dos variables.	

FB4	REPRESENTACIÓN GRÁFICA
Enseñanza de la representación en 2D y 3D mediante el sistema CAD; croquisados técnicos; técnicas de construcción de maquetas (reales y virtuales). Sistemas diédricos y multiplanares. Representación - lectura de vistas; secciones - cortes; acotación. Normas y convencionalismos básicos de la Gráfica Técnica. Axonometrías y perspectivas. Resolución y representación gráfica de problemas de la geometría analítica. Representación y análisis de superficies y sólidos y sus componentes; operaciones de intersección, unión y sustracción; desarrollos. Propiedades geométricas de los modelos. Introducción al diseño paramétrico.	

I1	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL
La Ingeniería y la Ingeniería Industrial. Caracterización. Competencias profesionales. Ética profesional. Estructura económica e industrial. Distintos tipos de industrias. Productos tangibles e intangibles. Estrategia, innovación y competitividad. Evolución de la organización industrial. La Ingeniería Industrial en el proceso productivo.	

FB5	CÁLCULO II
Aplicaciones de la derivada. Técnicas de integración. La integral definida e impropia. Aplicaciones geométricas y físicas. Coordenadas polares. Cálculo de áreas en polares. Superficies. Funciones vectoriales de una variable y sus aplicaciones. Cálculo diferencial de funciones de varias variables. Plano tangente. Diferencial. Aproximación lineal.	

FB6	FÍSICA I
Caracterización de los sistemas físicos. Magnitudes y mediciones. El movimiento de los cuerpos. Cinemática de la partícula: variables lineales y angulares. Tipos de movimientos. Dinámica de la partícula. Tipos de fuerzas. Las fuerzas y el movimiento de una partícula. Equilibrio de una partícula. Mecánica relativa. Momento lineal. Cinemática y dinámica de los sistemas de partículas. Momento de una fuerza. Estática del rígido. Conservación del momento lineal y angular. Trabajo y energía.	

FB7	INFORMÁTICA
Fundamentos de la Informática. Hardware. Software. Sistemas operativos. Compiladores e Intérpretes. Redes. Representación de la información. Datos, operaciones y expresiones. Algoritmos. Subalgoritmos. Estructura de datos. Arreglos. Registros. Archivos. Operaciones. Ordenamiento. Búsqueda. Intercalación. Introducción a un lenguaje específico.	

I2	ORGANIZACIONES
Concepto de Organización. Tipos de organizaciones. Diseño de la organización. Modelos. La empresa. Estructura de la empresa. Organigramas. Especialización del trabajo. Diseño de posiciones individuales. Departamentalización. Autoridad. Delegación. Centralización-Descentralización. Cadena de mando. Posiciones de línea y de apoyo.	

I3	INDUSTRIAS
El sector industrial. Clasificación y caracterización de industrias de productos tangibles. Productos intangibles. Implantación de industrias. Procesos de producción básicos de los distintos tipos de industrias. Selección del proceso y la tecnología. Sistemas de producción. El producto. Interacción entre el diseño del producto y el diseño del proceso de producción.	

FB8	CÁLCULO III
Polinomio de Taylor en dos variables. Valores extremos y puntos de ensilladura. Multiplicadores de Lagrange. Integrales dobles y triples y sus aplicaciones geométricas y físicas. Análisis vectorial: Integrales de línea y de superficie. Teoremas del rotor y de la divergencia.	

FB9	ÁLGEBRA LINEAL
Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices. Determinantes. Espacios Vectoriales. Espacios con producto interno. Transformaciones lineales. Autovalores y Autovectores. Matrices semejantes y diagonalización.	

FB14	FÍSICA II
Elasticidad. Hidrostática. Hidrodinámica. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Oscilaciones. Ondas mecánicas. Ecuación de onda. Óptica geométrica. Óptica física. Interferencia. Difracción. Temperatura y dilatación. Calorimetría. Transferencia de calor. Propiedades térmicas de la materia. Primer principio de la termodinámica. Segundo principio de la termodinámica.	

FB16	INFORMÁTICA APLICADA
Utilitarios de propósitos generales. Programación mediante macroinstrucciones. Tablas dinámicas. Bases de datos. Estructuras de las Bases de Datos. Sistemas administradores de Bases de Datos. Redes de telecomunicaciones. Componentes de las redes. Procesadores de redes. Protocolos. Redes públicas y privadas.	

FB18	CÁLCULO IV
Sucesiones y series numéricas. Series de potencias. Series de Taylor. Series de Fourier. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Nociones de ecuaciones en derivadas parciales.	

FB21	QUÍMICA INDUSTRIAL
<p>Química. Estructura de la materia. Propiedades y Tabla periódica. Relaciones Ponderales. Sustancias. Fórmulas. Nomenclatura. Transformaciones físicas y químicas. Leyes. Ecuaciones. Estequiometría. Enlaces químicos. Propiedades de los compuestos químicos. Teoría de bandas. Metales, Polímeros, Elastómeros y Cerámicos. Propiedades. Sistemas dispersos. Cinética química. Reacciones Químicas. Equilibrio químico. Electroquímica. Termoquímica. Procesos químicos industriales.</p>	

FB10	FÍSICA III
<p>Interacción eléctrica. Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Potencial. Capacidad. Propiedades eléctricas de la materia. Corriente eléctrica. Conductividad y Ley de Ohm. Efectos termoeléctricos. Efecto Joule. Circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchoff. Campo magnético. Fuerza magnética. Ley de Ampere. Ley de Faraday-Lenz. Coeficiente de autoinducción e inductancia mutua. Circuitos en régimen transitorio y en corriente alterna. Propiedades magnéticas de la materia. Energía de los campos electromagnéticos. Leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas</p>	

I4	ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES
<p>Modelos de estructuras y estática del sólido. Equilibrio del sólido. Análisis de estabilidad. Esfuerzos internos. Método de las secciones. Relación entre funciones. Resistencia de materiales. Fundamentos. Conceptos y principios fundamentales. Propiedades de los materiales. Coeficiente de seguridad y tensión admisible. Solicitación axial. Corte puro. Medios de unión. Elementos de la teoría de tensiones. Círculo de Mohr. Geometría de la sección. Momento estático y de inercia. Teorema de los ejes paralelos. Flexión. Diagrama de tensiones. Cálculo de deformaciones. Tensiones de corte en la flexión. Flexión compuesta y oblicua. Torsión. Distribución de tensiones. Flexo-torsión. Elementos de análisis estructural. Análisis de cargas.</p>	

I5	ECONOMÍA
<p>Los modelos económicos. Desarrollo económico. Sujetos y organización de la actividad económica. Factores y función de producción. Mercados y precios. Oferta y demanda. Equilibrio. Elasticidad precio e ingreso. La teoría del equilibrio del consumidor. Enfoque cardinalista y ordinalista. Indicadores macroeconómicos. Producto Bruto Interno. Balanza de pagos. Índices de precios. Indicadores de desarrollo. La base económica de la empresa. Política de inversiones. La competencia. Análisis y previsión de la demanda. Política de precios. Política de productos. Incertidumbre y beneficios. Pronóstico económico y comercial. Los impuestos y la empresa. El gobierno y los negocios.</p>	

I6	TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS
<p>Primer y segundo principio. Funciones termodinámicas: entalpia, entropía, energías libres de Gibbs y Helmholtz, exergía. Propiedades de los cuerpos puros. Sistemas abiertos. Ciclos: Rankine, Brayton, Regenerativos, Otto, Diesel y Stirling. Turbinas de vapor, de gas y motores de combustión interna. Refrigeración. Aire húmedo. Trasmisión de calor: conducción, convección y radiación.</p>	

I7	ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS
<p>Electrotecnia. Sistemas polifásicos. Factor de potencia. Sistemas equilibrados y desequilibrados, simétricos y asimétricos. Instrumentos de medición. Máquinas eléctricas. Tipos, Características, Aplicaciones y Ensayos de: Transformadores. Motores. Generadores. Máquinas especiales. Selección de máquinas eléctricas. Comando y protección. Distribución de energía en plantas industriales. Instalaciones eléctricas. Riesgo eléctrico. Normas.</p>	

18	TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES
<p>Propiedades mecánicas de los materiales. Materiales metálicos. Estructura. Diagramas de fases. Transformaciones. Transformaciones fuera del equilibrio. Comportamiento mecánico. Ensayos. Transformaciones en el estado sólido. Tratamientos térmicos. Corrosión. Desgaste. Aleaciones ferrosas y no ferrosas. Normalización. Tipos y propiedades. Materiales cerámicos. Aplicaciones. Vidrios. Materiales poliméricos. Estructura. Propiedades. Elastómeros. Adhesivos. Pinturas. Espumas. Lubricantes. Materiales compuestos. Propiedades. Semiconductores.</p>	

19	INSTALACIONES INDUSTRIALES
<p>Elementos de máquinas y mecanismos. Elementos de transmisión. Reductores de velocidad. Uniones móviles. Acoplamientos. Cojinetes y rodamientos. Árboles y ejes. Equipos de movimiento, elevación y almacenamiento de materiales. Cintas transportadoras. Líneas de montaje. Autoelevadores. Puentes grúa. Instalaciones de almacenamiento. Instalaciones para movimiento y transporte de fluidos.</p>	

110	MECÁNICA DE LOS FLUIDOS
<p>Viscosidad. Flujo laminar y turbulento. Ecuaciones básicas: Balance de energía mecánica. Continuidad. Modelo de Navier-Stokes. Régimen estacionario. Análisis dimensional y coeficientes adimensionales. Cálculo de pérdidas de carga en flujo interno. Toberas y difusores.</p>	

FB22	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA A
<p>Estudios estadísticos, su rol en la toma de decisiones y en gestión de la calidad. Poblaciones y muestras, estadística descriptiva y estadística inferencial. Descripción de la variabilidad en una muestra y en la población: distribuciones de frecuencias y distribuciones de probabilidad. Modelos matemáticos para distribuciones de probabilidad univariadas de uso frecuente. Distribución conjunta de variables, covarianza y correlación. Probabilidad como medida de la incertidumbre. Probabilidad condicional. Cálculo de probabilidades en estudios de confiabilidad. Muestras aleatorias simples: estimación puntual y por intervalos de confianza de promedios, varianzas y proporciones. Uso de intervalos de confianza para la prueba de hipótesis respecto de parámetros.</p>	

111	SISTEMAS DE INFORMACIÓN
<p>Sistemas de información. Datos e Información. Ciclo de vida de los Sistemas de Información. Herramientas de modelización de Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Tecnología de la Información (TI). Almacenamiento, procesamiento, comunicación y transmisión de datos e información. Organización y gestión de la TI. Planeamiento estratégico de la TI. Impacto de la TI. en los negocios. Seguridad informática.</p>	

112	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
<p>Introducción a la automatización industrial. Distintos métodos de control. Control y automatización de procesos y sistemas. Circuitos de control. Estudio y descripción de sensores, protecciones, preactuadores y actuadores. Controladores lógicos programables (PLC). Automatización de procesos industriales. Control continuo. Software para las comunicaciones de control.</p>	

I13	PROCESOS DE PRODUCCIÓN I
<p>Diseño de los procesos de producción. Especificaciones de los productos. Operaciones unitarias en la industria de procesos. Trituración. Molienda. Separación de sólidos. Combustión. Hornos industriales. Procesamiento del vidrio. Vitrificación. Procesos de conformado de plásticos. Tecnología del proceso del caucho. Procesos de conformado para materiales compuestos de matriz polimérica. Procesos particulares de metales y cerámicos. Pulvimetalurgia. Procesamiento de cerámicos y compuestos metal-cerámicos.</p>	

I 14	INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN
<p>Utilización de Software específico de computación simbólica para: resolución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales; determinación de autovalores y autovectores; búsqueda de máximos y mínimos de funciones no condicionados; búsqueda de máximos y mínimos de funciones condicionados con restricciones de igualdad; resolución de ecuaciones diferenciales; otras aplicaciones.</p>	

I15	DECISIONES ESTADÍSTICAS Y CONTROL DE LA CALIDAD
<p>Elementos de un problema de decisión, decisiones estadísticas. Las pruebas de hipótesis como problema de decisión estadística. Estrategias para llevar a cabo una prueba de hipótesis; riesgos y costos asociados. Decisiones estadísticas en el campo de la gestión de la calidad. Control estadístico de procesos: construcción de gráficos de control por variables y por atributos; estudios de capacidad en relación a especificaciones. Diseño de experimentos controlados para la comparación del efecto de dos o más tratamientos en el desempeño de características de calidad. Estudios de regresión lineal. Herramientas usadas en la inspección para la recepción de insumos.</p>	

I16	COSTOS Y CONTROL DE GESTIÓN
<p>Naturaleza de los costos. Costos directos e indirectos. Costos variables y fijos. Costos totales y unitarios. Sistemas de costos. Costeo basado en actividades. Costos estándares. Estados contables básicos. Control de gestión. Análisis marginal. Contribución marginal. Punto de equilibrio y el planeamiento de resultados. Presupuesto económico-financiero. Proceso integrado de presupuestación. Imputación de los costos. Presupuesto sobre bases históricas, base cero y base por actividades. El control presupuestario. Modernas técnicas de gestión. La cadena de valor. El control de las actividades. El Cuadro de Mando Integral. Tipos y características.</p>	

I17	AMBIENTE SUSTENTABLE, HIGIENE Y SEGURIDAD
<p>Desarrollo sustentable. Impacto ambiental de la industria. Contaminantes. Contaminación ambiental. Tratamiento de efluentes. Gestión y disposición de residuos. Materiales peligrosos. Gestión ambiental y normativa vigente. Higiene y seguridad industrial. Accidentes y enfermedades profesionales. Legislación sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Riesgos y prevención de accidentes. Condiciones de trabajo. Organización de la seguridad industrial.</p>	

I18	PROCESOS DE PRODUCCIÓN II
<p>Metrología. Procesos de fundición de metales. Tecnología del mecanizado. Mecanizado y máquinas-herramientas. Centros de mecanizado. Procesos no tradicionales de mecanizado y corte. Procesamiento de superficies. Endurecimiento superficial. Recubrimientos. Conformado de metales. Procesos de deformación. Laminación. Forjado. Extrusión. Trefilado. Conformado de chapas metálicas. Doblado de tubos. Procesos de unión y armado. Soldadura. Procesos de armado de productos. Tecnologías de procesos y armados especiales, microfabricación y nanofabricación. Procesos en las industrias de productos no tangibles. Proceso de desarrollo de software. Diseño integral del proceso completo de manufactura de un producto.</p>	

I19	LEGISLACIÓN
Derecho comercial. Registro público. Sociedades. Derecho laboral. Relación y Contrato de Trabajo. Protecciones al trabajador. Organización administrativa y judicial del trabajo. Ejercicio profesional de la Ingeniería Industrial. Peritajes, arbitrajes y valuaciones. Ética profesional. La propiedad intelectual.	
I20	COMERCIALIZACIÓN
La función comercial en la empresa. El proceso de comercialización. El mercado. Segmentación. La investigación de mercados. Planeamiento y programas en comercialización. Métodos de programación comercial. Tipos de comercialización. Política de comercialización.	
I21	INVESTIGACIÓN OPERATIVA I
La investigación operativa y la ciencia de la decisión gerencial. Modelos de la investigación operativa. Problemas de optimización. Programación lineal. Problemas de programación lineal. Propiedades de las soluciones. Método de resolución. Dualidad en programación lineal. Interpretación económica. Análisis de sensibilidad. Programación Entera y Mixta. Variables de decisión. Algoritmos de resolución. Complejidad computacional. Programación no lineal. Elementos de programación convexa. Programación cuadrática. Elementos de la teoría de grafos. Programación dinámica discreta. Principio de optimización. Ecuación funcional de recurrencia.	
I22	GESTIÓN DE LA CALIDAD
Conceptos básicos de la calidad y su evolución. Gestión económica de la calidad. Sistemas de gestión de la calidad. Normas internacionales. Planificación estratégica y organización de la calidad. Gestión por procesos. Diseño, control y mejora de la calidad. Resolución de problemas: metodologías y herramientas. Responsabilidad Social Empresaria.	
I23	PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
Actividad práctica en situación real, relacionada con la actividad profesional reservada para el título de Ingeniero/a Industrial.	
I24	RELACIONES DEL TRABAJO
La administración de recursos humanos. La administración de personal. Ausentismo. Estadísticas. Reglamentos internos. Disciplina. Organización empresarial y sindical argentina. Convenios colectivos. Conflictos. La Organización Internacional del Trabajo (OIT). Selección de personal. Compensaciones. Análisis de puestos. Evaluaciones. Capacitación y desarrollo. Planificación de carreras. Liderazgo. Motivación. Psicología Industrial.	
I25	INVESTIGACIÓN OPERATIVA II
Procesos de Markov. Procesos de decisión markovianos. Fenómenos de espera. Proceso de Poisson. Modelos poissonianos y no poissonianos. Modelos de decisión en fenómenos de espera. Pronósticos de demanda. Métodos cualitativos y cuantitativos. Series temporales. Modelado de la tendencia, estacionalidad y ciclo. Modelos de regresión en pronósticos. Pronósticos de demanda de bajo volumen. Control de los pronósticos. Gestión de las existencias (stocks). Modelos para demanda uniforme. Modelos para demanda y plazo de provisión aleatorios. Niveles de servicio y existencias de seguridad. Modelos de revisión continua y periódica. Otros modelos.	

I26	SIMULACIÓN DE SISTEMAS
<p>Simulación del comportamiento en el tiempo de sistemas. Modelos de simulación. Simulación de sistemas de eventos discretos. Análisis de los datos de entrada. Generación de valores de variables aleatorias discretas y continuas. Construcción, verificación y validación de los modelos de simulación. Análisis de los resultados. Simulación de estado transitorio y de estado estacionario. Experimentación y optimización con modelos de simulación. Técnicas de reducción de la varianza. Simulación de sistemas continuos. Sistemas con retrasos. Retroalimentación. Aplicaciones en Dinámica industrial.</p>	

I27	ESTUDIO DEL TRABAJO
<p>Importancia y aplicaciones. La productividad en el trabajo. Métodos para calcularla y medirla. Programas de incremento. Diseño, análisis, evaluación y selección de métodos de trabajo. Problemas humanos y motivaciones en el rediseño de métodos de trabajo. Medición del trabajo: necesidad y aplicaciones. Tiempo estándar. Estudios de tiempos por medición directa. Tiempos predeterminados. Muestreo del trabajo. Sistemas de incentivos individuales, colectivos y grupales.</p>	

I28	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
<p>Selección de equipos. Distribución en planta de equipos. Sistemas de manufactura flexible. Manufactura celular. Líneas de producción y de montaje. Aplicación de modelos analíticos para el diseño de sistemas de producción. Diseño y manufactura asistidos por computadora (CAD/CAM). Robots industriales. Manufactura integrada por computadora (CIM). Diseño integral de sistemas de producción.</p>	

I29	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN
<p>Dirección de operaciones. Excelencia en manufactura. El sistema de planificación, programación y control de la producción. Aplicación de los modelos de Investigación Operativa a la planificación y programación. Administración de la demanda. Planificación agregada y desagregada de la producción y de la capacidad. Planificación maestra. Planificación detallada de materiales y capacidad. Programación de la producción continua y repetitiva. Balanceo de líneas de montaje. Programación de la producción intermitente en lotes. Programación sincronizada. Producción justo a tiempo. Sistemas integrados. Planificación y programación de proyectos. Administración de recursos. Planificación y programación con incertidumbre. Sistemas de gestión de proyectos.</p>	

I30	SUMINISTROS
<p>La cadena logística. Grados de integración. Costos logísticos. Abastecimientos y compras. Selección y evaluación de proveedores. Planificación de los abastecimientos. El sistema de compras. Alianzas estratégicas con proveedores y clientes. Control de las existencias. Codificación de productos. Almacenes. Sistemas de transportes. Ruteo de vehículos. Operadores logísticos. Sistemas de distribución. Logística internacional.</p>	

I31	FINANZAS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
<p>El sistema financiero. El valor del dinero en el tiempo. Presupuesto de capital. Valuación de activos, bonos y acciones. Valuación de opciones. Administración de riesgos. Optimización de cartera y diversificación de riesgo. Proyectos de inversión. El ciclo de proyectos. Formulación de proyectos. Costos relevantes, evitables e inevitables. Financiamiento. Flujo de fondos proyectados. Evaluación privada y socioeconómica de proyectos de inversión. Decisiones de inversión en condiciones de certeza. Criterios de evaluación. Método de las periodicidades equivalentes. Decisiones de inversión en condiciones de riesgo.</p>	

132	PROYECTO DE INGENIERIA
Metodología para la elaboración de un Proyecto de Ingeniería Industrial. Realización de un proyecto de Ingeniería Industrial cuyas características requieran la aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera para el tratamiento de situaciones reales observadas en organizaciones de variada naturaleza.	

5.5. Lineamientos metodológicos de conducción del proceso de enseñanza y de aprendizaje

El desarrollo de los conocimientos estará vinculado a las actividades que tipifican la profesión de Ingeniero.

El contexto en que se desarrollarán los contenidos temáticos buscará aproximaciones a la actividad profesional, según lo permitan el nivel de conocimientos previos logrado por el cursado de las obligaciones programáticas anteriores, las características disciplinares en particular y las del área en general. Dicha aproximación será gradual y de complejidad creciente, hasta lograr en los últimos años la mayor correspondencia con la actividad ingenieril propiamente dicha.

El proceso de formación priorizará el desarrollo de la creatividad, el diseño de innovaciones tecnológicas y la resolución de situaciones problemáticas con similitudes a la realidad. Las estrategias de aprendizaje comprenderán procesos de integración de conocimientos, para lo cual, los trabajos por proyectos, simulación de realidad y resolución de problemas abiertos, entre otras, constituyen metodologías adecuadas.

Se incorporarán, a través de las actividades curriculares previstas, experiencias tendientes a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita, el trabajo en equipo, la capacidad de análisis, de síntesis, la valoración de alternativas y el espíritu crítico del estudiante, a despertar su vocación creativa y a formar ingenieros conscientes de sus responsabilidades sociales.

La formación práctica ocupa un papel relevante en el plan de estudios. En ese sentido, las actividades curriculares contemplan, además de problemas tipo o rutinarios específicos, actividades de formación experimental, trabajos de campo, de resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño y práctica profesional supervisada.

A partir de la formulación de los problemas básicos de la ingeniería se incluirán los elementos fundamentales del diseño, abarcando aspectos que contribuyan al desarrollo de la creatividad, y contemplando gradualmente análisis de factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, ambientales y de seguridad, minimización del riesgo con un claro enfoque en la responsabilidad social.

La incorporación de metodologías de Taller, Seminario y Proyecto posibilita la integración de conocimientos, el desarrollo de competencias y el “aprender haciendo”. Además, propician la interacción grupal, no excluyendo el trabajo individual, y contribuyen al desarrollo de competencias de comunicación escrita, oral y gráfica.

La evaluación de los alumnos será congruente con los objetivos y metodologías de enseñanza establecidos en cada actividad curricular. Las evaluaciones contemplarán de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de capacidades. Las modalidades de evaluación se adecuarán a la normativa vigente en la FCEIA y la UNR y serán coherentes con el formato adoptado para cada actividad curricular.

6. ASIGNACIÓN HORARIA Y RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Código	Actividad Curricular	FC	Horas Sem.	Horas Totales	Correlativas
PRIMER CUATRIMESTRE					
FB1	Introducción a la Física	T	3	48	
FB2	Calculo I	A	6	96	
FB3	Álgebra y Geometría Analítica	A	6	96	
FB4	Representación Grafica	T	5	80	
I1	Introducción a la Ingeniería Industrial	T	3	48	
SEGUNDO CUATRIMESTRE					
FB5	Cálculo II	A	7	112	FB2 – (FB3 rec (*1))
FB6	Física I	A	7	112	FB1 – FB2
FB7	Informática	A	5	80	
I2	Organizaciones	A	4	64	
I3	Industrias	T	3	48	I1
TERCER CUATRIMESTRE					
FB8	Cálculo III	A	7	112	FB5
FB9	Algebra Lineal	A	6	96	FB2 - FB3
FB14	Física II	A	7	112	FB5 - FB6
FB16	Informática Aplicada	A	5	80	FB7
CUARTO CUATRIMESTRE					
FB18	Cálculo IV	A	3	48	FB5 – FB9
FB21	Química Industrial	A	6	96	FB14
FB10	Física III	A	6	96	FB5 – FB6
I4	Estática y Resistencia de Materiales	A	6	96	FB4 - FB5 – FB6
I5	Economía	S	5	80	I2 – I3
FI9	Prueba de suficiencia de Inglés				5 AC aprobadas (*2)
QUINTO CUATRIMESTRE					
I6	Termodinámica y Máquinas Térmicas	A	6	96	FB8 – FB14
I7	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas	A	6	96	FB8 – FB10
I8	Tecnología de los Materiales	A	5	80	FB21
I9	Instalaciones Industriales	T	5	80	I4
I10	Mecánica de los Fluidos	T	3	48	FB14
SEXTO CUATRIMESTRE					
FB22	Probabilidad y Estadística A	A	6	96	FB8 - FB16 – FB18
I11	Sistemas de Información	A	5	80	FB16
I12	Automatización Industrial	A	5	80	I7
I13	Procesos de Producción I	A	6	96	FB21
I14	Introducción a la Optimización	T	3	48	FB8 – FB18 – FB16
SÉPTIMO CUATRIMESTRE					
I15	Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad	A	6	96	FB22
I16	Costos y Control de Gestión	A	5	80	I5
I17	Ambiente Sustentable, Higiene y Seguridad	A	4	64	I7 – I13
I18	Procesos de Producción II	A	6	96	I8 – I9
I19	Legislación	S	2	32	I2
I20	Comercialización	S	2	32	I5
OCTAVO CUATRIMESTRE					
I21	Investigación Operativa I	A	6	96	FB22 – I14
I22	Gestión de la Calidad	A	4	64	I13 – I15
I23	Práctica Profesional Supervisada	PPS		200	28 AC aprobadas (*2)
I24	Relaciones del Trabajo	T	4	64	I19
NOVENO CUATRIMESTRE					
I25	Investigación Operativa II	A	6	96	I15 - I21
I26	Simulación de Sistemas	A	5	80	I15
I27	Estudio del Trabajo	A	6	96	FB22 – I16 – I18
I28	Sistemas de Producción	A	5	80	I11 – I12 – I18
	<i>Horas Electivas (Electiva I)</i>	<i>ECE</i>	3	48	

DÉCIMO CUATRIMESTRE					
I29	Planificación y Control de la Producción	A	6	96	I22 – I25 – I26 – I28
I30	Suministros	A	4	64	I16 – I20 – I25
I31	Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión	A	4	64	I16
I32	Proyecto de Ingeniería	P		150	(*3)
	<i>Horas Electivas (Electiva II)</i>	<i>ECE</i>	3	48	
	Horas Obligatorias			3950	
I33	Horas Electivas			96	<i>28 AC aprobadas (*2)</i>
Total de Horas del Plan				4046	

FC (Formato Curricular): A: Asignatura; T: Taller; P: Proyecto; PPS: Práctica Profesional Supervisada; ECE: Espacio Curricular Electivo.

(*1) Refiere a correlativa recomendada, no obligatoria.

(*2) Refiere a cantidad de Actividades Curriculares (AC) aprobadas.

(*3) Tener aprobadas un total de 40 Actividades Curriculares (AC) del Plan de Estudios y todas las Actividades Curriculares del área o áreas involucradas en el Proyecto de Ingeniería.

Las horas totales de cada actividad curricular se calculan en base a cuatrimestres de 16 semanas de duración. Esta carga horaria incluye el tiempo destinado a las evaluaciones durante el cursado de la actividad curricular.

Régimen de cursado	CUATRIMESTRAL	
Duración de la carrera	5	Años
Duración de la carrera	4046	Horas Reloj

Oferta de Actividades Curriculares Electivas

Se faculta al Consejo Directivo de la FCEIA a ampliar la presente oferta.

Código	Electivas	Horas Totales	Correlativas
EL1	Participación en Proyecto de Investigación Científica	32	28 AC aprobadas (*2)
EL2	Participación en Proyecto de Extensión Universitaria	32	28 AC aprobadas (*2)
EL3	Espacio Curricular de Intercambio I	32	28 AC aprobadas (*2)
EL4	Espacio Curricular de Intercambio II	32	28 AC aprobadas (*2)
EL11	Espacio Curricular de Intercambio III	48	28 AC aprobadas (*2)
EL6	Espacio Curricular de Intercambio IV	64	28 AC aprobadas (*2)

(*2) Refiere a cantidad de Actividades Curriculares (AC) aprobadas.

7. ANÁLISIS DE CONGRUENCIA INTERNA DE LA CARRERA

Actividades reservadas al Título (*)	Actividades Curriculares cuyos contenidos garantizan su desempeño
A	I2 Organizaciones – I3 Industrias - FB21 Química Industrial – I6 Termodinámica y Máquinas Térmicas – I7 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – I22 Gestión de la Calidad – I12 Automatización Industrial – I10 Mecánica de los Fluidos – I16 Costos y Control de Gestión – I15 Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad – I8 Tecnología de los Materiales – I11 Sistemas de Información – I13 Procesos de Producción I – I18 Procesos de Producción II – I31 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión – I14 Introducción a la Optimización – I21 Investigación Operativa I – I25 Investigación Operativa II – I26 Simulación de Sistemas – I28 Sistemas de Producción – I27 Estudio del Trabajo – I30 Suministros – I29 Planificación y Control de la Producción – I19 Legislación – I24 Relaciones del Trabajo

B	12 Organizaciones – FB21 Química Industrial – 16 Termodinámica y Máquinas Térmicas – 17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – 13 Industrias – 122 Gestión de la Calidad – 112 Automatización Industrial – 110 Mecánica de los Fluidos – 116 Costos y Control de Gestión – 115 Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad – 18 Tecnología de los Materiales – 19 Instalaciones Industriales – 126 Sistemas de Información – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 131 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión – 125 Investigación Operativa II – 126 Simulación de Sistemas – 130 Suministros – 128 Sistemas de Producción – 127 Estudio del Trabajo – 129 Planificación y Control de la Producción – 119 Legislación – 124 Relaciones del Trabajo
C	14 Estática y Resistencia de Materiales – 16 Termodinámica y Máquinas Térmicas – 17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – 13 Industrias – 112 Automatización Industrial – 18 Tecnologías de los Materiales – 117 Ambiente Sustentable, Higiene y Seguridad – 126 Sistemas de Información – 19 Instalaciones Industriales – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 128 Sistemas de Producción
D	12 Organizaciones – FB21 Química Industrial – 16 Termodinámica y Máquinas Térmicas – 17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – 13 Industrias – 122 Gestión de la Calidad – 112 Automatización Industrial – 110 Mecánica de los Fluidos – 116 Costos y Control de Gestión – 115 Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad – 18 Tecnología de los Materiales – 126 Sistemas de Información – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 131 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión – 125 Investigación Operativa II – 126 Simulación de Sistemas – 130 Suministros – 128 Sistemas de Producción – 127 Estudio del Trabajo – 129 Planificación y Control de la Producción – 119 Legislación – 124 Relaciones del Trabajo
E	14 Estática y Resistencia de Materiales – 16 Termodinámica y Máquinas Térmicas – 17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – 13 Industrias – 112 Automatización Industrial – 110 Mecánica de los Fluidos – 18 Tecnologías de los Materiales – 117 Ambiente Sustentable, Higiene y Seguridad – 19 Instalaciones Industriales – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 131 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión – 128 Sistemas de Producción
F	12 Organizaciones – 14 Estática y Resistencia de Materiales – 13 Industrias – 18 Tecnologías de los Materiales – 19 Instalaciones Industriales – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 128 Sistemas de Producción – 130 Suministros – 127 Estudio del Trabajo – 129 Planificación y Control de la Producción
G	14 Estática y Resistencia de Materiales – 13 Industrias – 18 Tecnologías de los Materiales – 117 Ambiente Sustentables, Higiene y Seguridad – 19 Instalaciones Industriales – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 131 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión – 128 Sistemas de Producción – 129 Planificación y Control de la Producción – 116 Costos y Control de Gestión.
H	16 Termodinámica y Máquinas Térmicas – 17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – 13 Industrias – 122 Gestión de la Calidad – 112 Automatización Industrial – 117 Ambiente Sustentables, Higiene y Seguridad – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 128 Sistemas de Producción – 19 Instalaciones Industriales – 127 Estudio del Trabajo
I	12 Organizaciones – 13 Industrias – 122 Gestión de la Calidad – 111 Sistemas de Información – 19 Instalaciones Industriales – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 120 Comercialización – 128 Sistemas de Producción – 130 Suministros – 114 Introducción a la Optimización – 121 Investigación Operativa I – 125 Investigación Operativa II – 126 Simulación de Sistemas – 129 Planificación y Control de la Producción – 116 Costos y Control de Gestión
J	122 Gestión de la Calidad – 117 Ambiente Sustentables, Higiene y Seguridad – 127 Estudio del Trabajo – 129 Planificación y Control de la Producción – 119 Legislación – 124 Relaciones del Trabajo
K	15 Economía – 116 Costos y Control de Gestión – 120 Comercialización – 130 Suministros – 129 Planificación y Control de la Producción – 131 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión
L	12 Organizaciones – 13 Industrias – 18 Tecnologías de los Materiales – 113 Procesos de Producción I – 118 Procesos de Producción II – 128 Sistemas de Producción – 130 Suministros – 127 Estudio del Trabajo – 129 Planificación y Control de la Producción – 116 Costos y Control de Gestión

M	14 Estática y Resistencia de Materiales – 16 Termodinámica y Máquinas Térmicas – 17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – 13 Industrias – 112 Automatización Industrial – 116 Costos y Control de Gestión – 18 Tecnologías de los Materiales – 113 Procesos de Producción I – 131 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión – 120 Comercialización – 128 Sistemas de Producción – 130 Suministros
N	12 Organizaciones – FB21 Química Industrial – 16 Termodinámica y Máquinas Térmicas – 17 Electrotecnia y Máquinas Eléctricas – 13 Industrias – 122 Gestión de la Calidad – 112 Automatización Industrial – 110 Mecánica de los Fluidos – 116 Costos y Control de Gestión – 115 Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad – 18 Tecnología de los Materiales – 19 Instalaciones Industriales – 111 Sistemas de Información – 113 Procesos de Producción I – 121 Investigación Operativa I – 125 Investigación Operativa II – 118 Procesos de Producción II – 131 Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión – 119 Legislación – 120 Comercialización – 126 Simulación de Sistemas – 130 Suministros – 128 Sistemas de Producción – 127 Estudio del Trabajo – 129 Planificación y Control de la Producción – 124 Relaciones del Trabajo

(*) Especificadas en el punto 4.3.

8. EQUIVALENCIA ACADÉMICA DE LAS ACTIVIDADES CURRICULARES DEL PRESENTE PLAN CON LAS MATERIAS DEL PLAN RES. CS 315/99.

PLAN DE ESTUDIOS Resol. CS 315/99		PLAN DE ESTUDIOS 2014	
Código	Asignatura	Código	Actividad Curricular
PRIMER CUATRIMESTRE			
I-1.1.1	Análisis Matemático I	FB2	Cálculo I
I-1.2.1	Álgebra y Geometría I	FB3	Álgebra y Geometría Analítica
I-1.3.1	Informática I	FB7	Informática
I-1.4.1	Sistemas Industriales	I1	Introducción a la Ingeniería Industrial
SEGUNDO CUATRIMESTRE			
I-1.5.2	Análisis Matemático II	FB5	Cálculo II
I-1.6.2	Álgebra y Geometría II	FB9	Álgebra Lineal
I-1.7.2	Física I	FB1 FB6	Introducción a la Física Física I
I-1.8.2	Sistemas de Representación	FB4	Representación Gráfica
TERCER CUATRIMESTRE			
I-2.9.1	Física II	FB14	Física II
I-2.10.1	Organización y Administración	I2	Organizaciones
I-2.11.1	Análisis Matemático III	FB8 FB18	Cálculo III Cálculo IV
I-2.12.1	Economía	I5	Economía
CUARTO CUATRIMESTRE			
I-2.13.2	Estabilidad y Resistencia de Materiales	I4	Estática y Resistencia de Materiales
I-2.14.2	Informática II	FB16	Informática Aplicada
I-2.15.2	Física III	FB10	Física III
I-2.16.2	Química	FB21	Química Industrial
QUINTO CUATRIMESTRE			
I-3.17.1	Métodos Computacionales	I14	Introducción a la Optimización
I-3.18.1	Termodinámica y Máquinas Térmicas	I6 I10	Termodinámica y Máquinas Térmicas Mecánica de los Fluidos
I-3.19.1	Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas	I7	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas
I-3.20.1	Industrias	I3	Industrias
SEXTO CUATRIMESTRE			
I-3.21.2	Probabilidad y Estadística	FB22	Probabilidad y Estadística A
I-3.22.2	Gestión de la Calidad	I22	Gestión de la Calidad
I-3.23.2	Electrónica y Automatización	I12	Automatización Industrial
I-3.24.2	Contabilidad y Costos	I16	Costos y Control de Gestión (parcial)
SÉPTIMO CUATRIMESTRE			
I-4.25.1	Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad	I15	Decisiones Estadísticas y Control de la Calidad
I-4.26.1	Materiales y Procesos	I8	Tecnología de los Materiales
I-4.27.1	Higiene y Seguridad	I17	Ambiente Sustentable, Higiene y Seguridad (parcial)
I-4.28.1	Sistemas de Información	I11	Sistemas de Información

OCTAVO CUATRIMESTRE			
I-4.29.2	Investigación Operativa I	I21	Investigación Operativa I
I-4.30.2	Procesos de Producción	I9 I18	Instalaciones Industriales Procesos de Producción II
I-4.31.2	Evaluación de Proyectos de Inversión	I31	Finanzas y Evaluación de Proyectos de Inversión
I-4.32.2	Comercialización	I20	Comercialización
NOVENO CUATRIMESTRE			
I-5.33.1	Investigación Operativa II	I25 I26	Investigación Operativa II (parcial) Simulación de Sistemas
I-5.34.1	Sistemas de Producción	I28	Sistemas de Producción
I-5.35.1	Estudio del Trabajo	I27	Estudio del Trabajo
I-5.36.1	Práctica Profesional Supervisada	I23	Práctica Profesional Supervisada
DÉCIMO CUATRIMESTRE			
I-5.37.2	Planificación y Control de la Producción	I29	Planificación y Control de la Producción
I-5.38.2	Legislación y Relaciones del Trabajo	I19 I24	Legislación Relaciones del Trabajo
I-5.39.2	Control de Gestión	I16	Costos y Control de Gestión
I-5.40.2	Electiva II	I33	Electiva I y Electiva II
I-5.41.2	Proyecto de Ingeniería	I32	Proyecto de Ingeniería

	Prueba de suficiencia de Inglés	F19	Prueba de suficiencia de Inglés
--	---------------------------------	-----	---------------------------------

PLAN DE ESTUDIOS 1999 Resolución CS 315/99	PLAN DE ESTUDIOS 2014
Título Intermedio de Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería, Res. 387/2002 CS	Título Intermedio de Bachiller Universitario en Ciencias de la Ingeniería