

FACULTAD DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería - UdelaR
Plan de Estudios - Carrera de Ingeniería Civil
 Res. CFI 02/03/2021
 Res. CDC 17/08/2021

1. Antecedentes y fundamentación.....	3
2. Generalidades.....	3
2.1. Objetivos generales de la formación de un ingeniero.....	3
2.2. Denominación del título y perfil del egresado.....	3
2.3. Duración de la carrera y requisitos de la titulación.....	4
3. Descripción de la organización curricular del Plan de Estudios.....	5
3.1. Conceptos generales de todas las carreras de ingeniería.....	5
3.2. Áreas de formación.....	6
3.3. Contenidos básicos de las áreas de formación.....	7
3.4. Créditos mínimos de la titulación.....	13
3.4.1. Exigencias generales.....	13
3.4.2. Exigencias específicas.....	14
4. Orientaciones pedagógicas.....	15
5. Organización de la Carrera.....	15
5.1. Comisión de carrera.....	15
5.2. Reglamentación del Plan de Estudios.....	16
6. Perfil de ingreso.....	16
7. Anexos.....	17
7.1. Perfiles de formación dentro de la Ingeniería Civil.....	17
7.1.1. Perfil Estructuras.....	17
7.1.2. Perfil Construcción.....	17
7.1.3. Perfil Transporte y Vías de Comunicación.....	17
7.1.4. Perfil Hidráulico-Ambiental.....	17
7.2. Ejemplos de implementación y requisitos específicos por perfil de formación dentro de la Ingeniería Civil.....	18
7.2.1. Perfil Estructuras.....	18
7.2.2. Perfil Construcción.....	20
7.2.3. Perfil Transporte y vías de comunicación.....	22
7.2.4. Perfil Hidráulico-Ambiental.....	24

1. Antecedentes y fundamentación.

El presente Plan de Estudios actualiza el Plan de Estudios 1997, ajustando su contenido para reflejar las modificaciones e incorporaciones que fueron surgiendo desde la aprobación del plan anterior. Este documento se adecua a los criterios formulados en la Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria de la Universidad de la República (OG-UdelaR), aprobada en fecha 30/08/11 por el Consejo Directivo Central de la UdelaR.

2. Generalidades.**2.1. Objetivos generales de la formación de un ingeniero.**

El objetivo fundamental del presente Plan de Estudios es la formación de ingenieros dotados de preparación suficiente para insertarse en el medio profesional y capacitados para seguir aprendiendo, acompañando la evolución científica, tecnológica y social, y perfeccionándose para abordar actividades más especializadas y complejas. Ello implica apuntar a preparar ingenieros con una fuerte formación básica y básico-tecnológica. Por lo tanto se hace énfasis en una

sólida formación analítica, que permita una comprensión profunda de los objetos de trabajo. También es necesario desarrollar la metodología para realizar medidas y diagnósticos en forma rigurosa, así como la capacidad de formulación de modelos, que permitan interpretar la realidad para actuar sobre ella. Lo anteriormente descrito unido a una buena capacidad de síntesis, buscarán crear en el egresado una actitud creadora e innovadora. Se considera parte de la formación profesional la comprensión de la función social de la profesión y la ética en el uso de los conocimientos y de los recursos naturales, incluyendo el trabajo.

Los egresados de este Plan de Estudios podrán desarrollar en forma autónoma tareas de ingeniería de proyecto, mantenimiento, producción o gestión de complejidad relativa, así como integrarse al trabajo en equipo para la realización de las mismas actividades en situaciones de mayor complejidad, tanto por sus características como por su escala.

Será en los estudios posteriores al grado, o a través de su propio trabajo, donde, sin perjuicio de evolucionar aún en su capacidad de análisis, los egresados fortalezcan el buen nivel ya adquirido en las capacidades de sintetizar y crear. Para apoyar a la superación profesional la Facultad ofrecerá a sus egresados instancias de actualización y de formación de posgrado académicas o profesionales.

2.2. Denominación del título y perfil del egresado.

La ingeniería se entiende como el conjunto de conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos de base físicomatemática, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas y productos, procesos y obras físicas, mediante el empleo de la energía y materiales para proporcionar a la humanidad con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le den bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, preservando el medio ambiente y respetando los derechos de los trabajadores.

El egresado del presente Plan de Estudios obtendrá el título de Ingeniero Civil.

El Ingeniero Civil es un profesional que se dedica a la producción de bienes y servicios vinculados con las llamadas "obras civiles", en forma eficiente y económica. Esta actividad se materializa fundamentalmente a través de la ejecución de diseños, la construcción de obras, la gestión, operación y mantenimiento de sistemas, la investigación y la gestión de recursos, entre otras. Su trabajo procura aumentar el bienestar social de la comunidad y el mejoramiento de la calidad de vida, preservando el medio ambiente y propiciando un correcto manejo de los recursos naturales. Para cumplir correctamente las funciones señaladas, el Ingeniero Civil debe poseer una sólida formación básica científica y tecnológica -tanto teórica como experimental- que lo capacite para enfrentar no sólo los variados problemas con que se encontrará en el ejercicio profesional, sino también los desafíos que implica el avance tecnológico. Debe conocer asimismo la realidad nacional y en especial el medio donde actúa, para aplicar los procedimientos y metodologías adecuados desde el punto de vista técnico, social, económico y ambiental, y debe además ser capaz de integrarse al trabajo de equipos multidisciplinarios. Los problemas que se le presentarán en el ejercicio de la profesión serán tan diversos y cambiantes que no es posible pensar en una preparación enciclopédica que produzca un profesional apto para enfrentarlos todos, sino que más bien debe apuntarse a una formación que a partir de una sólida base conceptual, permita al egresado profundizar y actualizar sus conocimientos, asimilar nuevas técnicas y enfrentar nuevas circunstancias.

Para la elaboración de la presente actualización del Plan se han tenido en cuenta las condiciones -actuales y futuras previsibles- del campo de ejercicio profesional. El Plan contempla los perfiles correspondientes a distintas vertientes de formación, tradicionales en la Ingeniería Civil, pero también deja abierta la posibilidad de desarrollo de nuevos campos de trabajo y estudio. Para ello se mantiene la propuesta de formación con una fuerte componente común, aunque tratando con mayor profundidad alguna de las grandes áreas de la Ingeniería Civil. Esta profundización permite realizar durante los estudios actividades de síntesis e integración de

conocimientos, fundamentalmente a través de los proyectos y de las pasantías, orientadas a un área determinada. La formación común, por su parte, habilita al egresado a evolucionar dentro de su ejercicio profesional, con un esfuerzo razonable, en cualquiera de las áreas de la Ingeniería Civil. En cuanto a la especialización en un campo determinado, más allá de la posibilidad de acceder a ella a través del propio ejercicio profesional, la Facultad instrumentará cursos de actualización, especialización y posgrado a tales efectos.

2.3. Duración de la carrera y requisitos de la titulación.

La unidad básica de medida de avance y finalización de la carrera es el crédito. Se define el crédito como la unidad de medida del tiempo de trabajo académico que dedica el estudiante para alcanzar los objetivos de formación de cada una de las unidades curriculares que componen el Plan de Estudios, teniendo la formación previa necesaria. Se emplea un valor del crédito de 15 horas de trabajo estudiantil (según la OG-UdelaR), que comprende las horas de clase o actividad equivalente, y las de estudio personal.

El mínimo exigido en el Plan de Estudios es 450 créditos. El plan se estructura mediante actividades que se desarrollan en 5 años. Se prevé un avance de 90 créditos por año en promedio, considerando que el estudiante tiene una dedicación al estudio no menor a 40/45 horas semanales.

En la Sección 3.2. se caracterizan las grandes áreas temáticas en las que se clasifican las actividades curriculares de los estudios de la Carrera de Ingeniero Civil. Se define además el mínimo de créditos que se exige en cada una de estas áreas.

Los currículos serán aprobados por la Comisión de Carrera (ver Sección 5.1.).

Las condiciones académicas que debe cumplir un estudiante para recibir el título de Ingeniero Civil son:

- * Tener un currículo aprobado por la Comisión de Carrera;
- * Cumplir los mínimos por áreas de formación y sus agrupamientos, según se establece en la tabla expresada en la Sección 3.4.2.;
- * Reunir al menos 450 créditos.

3. Descripción de la organización curricular del Plan de Estudios.

3.1. Conceptos generales de todas las carreras de ingeniería.

a) Los cursos tienen normalmente una duración semestral. Puede haber cursos anuales cuando la unidad temática haga inconveniente la división en módulos más breves o haya otros motivos fundados.

b) El Plan de Estudios se organiza en áreas de formación, entendidas cada una de ellas como conjunto de conocimientos que por su afinidad conceptual y metodológica, conforman una porción claramente identificable de los contenidos del Plan de Estudios de la Carrera. Pueden identificarse con áreas de conocimientos disciplinarios, áreas temáticas, experiencias de formación, etc. Las actividades integradoras, tales como proyectos o pasantías, son áreas de formación que introducen al estudiante en las tareas que se desarrollarán en la actividad profesional. Asimismo, permiten integrar los conocimientos adquiridos y contribuyen a la adquisición de habilidades específicas. En toda área de formación existen contenidos a incorporar y habilidades o actitudes a adquirir. En cada área se buscará identificar ambas componentes. Las áreas de formación podrán clasificarse en grupos.

c) Las áreas de formación comprenden diferentes unidades curriculares optativas y electivas, entendiéndose por éstas los cursos, seminarios, talleres, pasantías, que componen el Plan de Estudios.

d) El Consejo aprobará oportunamente las unidades curriculares a desarrollar, a propuesta de los órganos correspondientes y con el asesoramiento de las Comisiones de Carrera.

e) El Consejo podrá revisar, cuando lo considere necesario, el número de créditos adjudicado a una unidad curricular. Esta revisión no podrá implicar la pérdida de créditos ya obtenidos.

f) En la Sección 3.2. y siguientes se especifican las áreas de formación que componen el presente Plan de Estudios, así como el número mínimo de créditos que deberá obtenerse en cada una de ellas y en sus diferentes agrupamientos.

g) Las unidades curriculares son elegidas por el estudiante, cumpliendo con los mínimos requeridos para cada área de formación y para cada grupo, de modo de constituir un conjunto que posea una profundidad y coherencia adecuadas. Esto se asegura mediante la aprobación del currículo correspondiente según la reglamentación que se menciona en la Sección 5.2.

h) Las unidades curriculares referidas en 3.1 c) pueden elegirse entre los cursos que dicten la Facultad de Ingeniería u otros órganos de la Universidad recomendados en la OG-UdelaR, o entre los ofrecidos por otras instituciones de enseñanza, que sean aceptados por los mecanismos que la reglamentación disponga.

i) Los currículos son itinerarios de formación previstos en el diseño curricular que cumplen con la finalidad de brindar grados de autonomía a los estudiantes de acuerdo a sus intereses y necesidades de formación, que resultan pertinentes para el campo disciplinario y profesional. Para facilitar esta elección se proporciona al estudiante ejemplos de implementación. Asimismo, se indicará, por los mecanismos que la reglamentación determine, cuáles de las unidades curriculares ofrecidas resultan fundamentales para la conformación del currículo.

j) El currículo debe comprender unidades curriculares no tecnológicas complementarias que introduzcan al estudiante en otros aspectos de la realidad.

k) Las actividades integradoras incluyen:

- * proyectos en los que el estudiante sintetiza conocimientos y ejercita su creatividad; algunas de estas actividades y siempre que sea posible se ubican lo más tempranamente dentro del currículo. Habrá un proyecto de fin de carrera o alternativa equivalente que buscará impulsar la capacidad de ejercer la profesión;
- * pasantías, consistentes en actividades con interés desde el punto de vista científico o tecnológico, sin pretender originalidad, cuya intensidad, duración y modalidad serán reglamentadas. Las pasantías brindan a los estudiantes una experiencia de trabajo profesional;
- * trabajos monográficos o constructivos, que sin tener la dimensión de un proyecto, desarrollen la capacidad de trabajo personal y de integración de temas de varias unidades curriculares;
- * actividades de extensión.

3.2. Áreas de formación.

La carrera está formada por grupos de áreas de formación:

- * Áreas de formación básica;
- * Áreas de formación tecnológica específica de Ingeniería Civil;
- * Áreas de formación tecnológica no específica de Ingeniería Civil;
- * Áreas de formación complementaria.

3.3. Contenidos básicos de las áreas de formación.

A continuación, se enumeran las áreas de formación correspondientes al Plan de Estudios de Ingeniería Civil, indicándose en cada caso ejemplos de los temas que comprenden.

Grupo de áreas de formación básica de ingeniería.

Física:

La resolución de los problemas de ingeniería implica, por un lado, la aplicación de métodos experimentales y por otro la elaboración y manejo de modelos para interpretar la realidad. Esta construcción de modelos supone poner en evidencia, entre las diversas variables intervinientes, aquellas que resultan relevantes para el fenómeno estudiado, así como establecer sus relaciones recíprocas.

Por ello, los cursos de Física tienen, preponderantemente, el objetivo de desarrollar en el estudiante la intuición sobre dichos fenómenos y la capacidad de modelizar la realidad, tanto cualitativa como cuantitativamente, mediante el análisis teórico y experimental. Algunos de estos cursos proveen además los conocimientos básicos sobre los que se apoya la mayor parte de las técnicas de la Ingeniería Civil, en particular los relacionados con la estática.

Algunos de los temas que pueden integrarse en las unidades curriculares del área de formación son: magnitudes y propagación de errores; estática, dinámica y cinemática de partículas y sistemas; nociones de termodinámica, electromagnetismo y física moderna.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 45 créditos.

Química:

El objetivo de la enseñanza de la Química en la formación de los ingenieros civiles es para que alcancen los conocimientos básicos para

la interpretación de las propiedades y comportamiento de la materia, sentando las bases para la aplicación de estos conocimientos en otras disciplinas.

Incluirá temas de química inorgánica, pudiendo además incluir para algunos perfiles de formación temas de química orgánica.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 8 créditos.

Matemática:

La Matemática cumple en la formación del Ingeniero Civil diversas funciones: desarrollar desde los comienzos de la carrera el razonamiento abstracto y el manejo riguroso de la lógica; conseguir que el estudiante aprenda a manejar metodologías de trabajo esenciales para su formación, y que asimile además las herramientas necesarias en el estudio de los distintos problemas de la Ingeniería Civil.

Algunos de los temas que pueden integrarse en las unidades curriculares del área de formación son: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral en una y varias variables; ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales; probabilidad y estadística.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 70 créditos.

Informática:

El objetivo de esta área de formación es que el estudiante comprenda las posibilidades de la computación y la informática y desarrolle las habilidades necesarias para utilizar productos especializados que permitan mejorar su desempeño como Ingeniero Civil.

Para ello deberá familiarizarse con herramientas básicas de programación, así como adquirir las habilidades necesarias para poder utilizar paquetes de software específicos de ingeniería civil.

Esta formación se consolidará con la resolución de problemas mediante programación, poniendo especial énfasis en la claridad del código, su modularidad y su reutilización en otras aplicaciones como estilo de trabajo.

La formación en Informática se podrá complementar, para algunos perfiles de formación, por ejemplo con el estudio de métodos numéricos de cálculo o de la metodología de la investigación operativa, que permitirá al estudiante profundizar en técnicas de optimización aplicadas a las actividades de su especialidad.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 16 créditos.

Grupo de áreas de formación tecnológica específica de Ingeniería Civil.

Las unidades curriculares de este grupo procuran que el estudiante esté en condiciones de detectar los problemas a resolver, conceptualizarlos y encararlos con la colaboración de especialistas en las disciplinas respectivas.

Su objetivo es permitir al estudiante sintetizar conocimientos básicos y aplicarlos a contextos especializados diferentes.

Resistencia de los Materiales:

Tiene por objetivo que el estudiante comprenda las relaciones que se establecen entre las cargas exteriormente aplicadas a los sólidos y sus efectos en el interior de los mismos, es decir el estado de tensiones y deformaciones que producen, y que pueda aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas de ingeniería civil.

Las unidades curriculares incluirán temas tales como: tensiones y deformaciones en sólidos; teoría de la elasticidad; teoría de barras; sistemas isostáticos e hiperestáticos; elastodinámica; criterios límites de comportamiento elástico; comportamiento no lineal.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 30 créditos.

Mecánica de los Fluidos e Hidrología:

Tiene por objetivo que el estudiante comprenda los fenómenos físicos vinculados a hidrostática y movimientos de fluidos y en especial su interacción con estructuras y maquinarias diversas, así como el movimiento y balances del agua en el suelo, y que pueda aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas de ingeniería civil.

Una etapa común está destinada a que el estudiante pueda comprender y diseñar sistemas sencillos de conducción de caudales, en régimen permanente, a través de conductos cerrados y a superficie libre, así como el cálculo de esfuerzos sobre cuerpos simples.

Para perfiles orientados a la hidráulica se requerirá una formación más profunda en Mecánica de los Fluidos, que incluya el análisis del movimiento de fluidos viscosos en régimen laminar y turbulento y su aplicación a sistemas y estructuras más complejas.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 20 créditos.

Geotécnica:

El objetivo de esta área es que el estudiante comprenda los conceptos de comportamiento geomecánico e hidráulico de suelos y rocas, desarrollando modelos conceptuales de comportamiento geotécnicos utilizando la teoría y los ensayos de laboratorio y campo asociado a las obras de ingeniería, evaluando la interacción de la estructura con el medio físico y su comportamiento a futuro. Además, se busca que el estudiante aprenda a caracterizar las propiedades geomecánicas e hidráulicas de suelos y rocas para su uso en obras de ingeniería civil.

Las temáticas a abordar incluirán: geología de ingeniería (geodinámica de la tierra, minerales y rocas, estratigrafía, cartografía geológica), geología del Uruguay, mecánica de suelos y rocas (clasificación, estados tensionales, tensión-deformación, hidráulica, consolidación, resistencia al corte), ingeniería geotécnica (muros, taludes, fundaciones, pavimentos, mejoramiento de suelos). Estudios geotécnicos (métodos de investigación de sitio, cartografía geotécnica). Caracterización de suelos y rocas, (túneles, presas de tierra, rellenos sanitarios, pavimentos,) y usos en obras de ingeniería.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 20 créditos.

Construcción:

Su finalidad es que el estudiante, mediante una metodología teórico-práctica, conozca en términos generales y domine las diversas técnicas, materiales y equipos que deberá utilizar en la construcción de los distintos tipos de obras a las cuales se puede ver enfrentado como Ingeniero Civil, y se sensibilice con los problemas vinculados con la seguridad en la construcción.

Incluirá temas tales como: excavaciones; obras de hormigón armado; obras de albañilería; obras viales, marítimas y fluviales; organización de obras y seguridad en la construcción.

Para perfiles orientados a la construcción, se requerirá una formación más profunda en las técnicas constructivas correspondientes a las diferentes especialidades, así como en los aspectos inherentes a planificación de obras, presupuestación, costos, seguridad, etc.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 15 créditos.

Tecnología de los Materiales:

Tiene por finalidad que el estudiante identifique las características, propiedades y posibilidades de utilización de los materiales más frecuentemente empleados para el desempeño de las distintas actividades en el campo de la Ingeniería Civil (materiales naturales; hormigón simple, armado y pretensado; aglomerantes; aceros; maderas;

asfaltos y betunes; etc.) y además que pueda aplicar esos conocimientos en tareas de proyecto, construcción y mantenimiento de obras civiles.

Incluirá temas tales como el estudio de sus orígenes, fabricación, componentes y propiedades generales de los materiales, así como la metodología a utilizar para determinar sus características físicas y resistentes y su normalización.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 8 créditos.

Teoría de Estructuras:

Su finalidad es que el estudiante adquiera la capacidad para efectuar la elección del tipo estructural y de los materiales a emplear, de modo que el proceso de diseño conduzca a la solución más racional y económica acorde a los objetivos funcionales y a los criterios estéticos planteados.

Para el conjunto de los estudiantes de la carrera se centrará en el diseño de los elementos estructurales más sencillos construidos con los materiales mayoritariamente utilizados. Para los perfiles más vinculados a estructuras se profundizará en diferentes tipologías estructurales y materiales.

Las unidades curriculares incluirán temas tales como: diseño de estructuras de hormigón armado y pretensado, de metal, de madera, estructuras especiales.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 10 créditos.

Gestión y Operativa del Transporte:

El objetivo es que el estudiante conozca los procesos de gestión, tecnológicos y de operación de los diferentes modos que se emplean para el traslado de pasajeros, mercancías, etc., incluyendo los modelos de componentes básicos y las herramientas analíticas que permiten comprender los conceptos fundamentales en la gestión y operación de los diversos modos de transporte terrestre (carretero y ferroviario), fluvial, marítimo y aéreo.

Incluirá temas como: evolución técnica y comercial de los diferentes modos; gestión operativa y sistemas de información; proyecto identificatorio modal e intermodal; economía de transporte; evaluación de proyectos y planificación.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 6 créditos.

Infraestructura de Transporte:

El objetivo es que el estudiante incorpore los conocimientos básicos de Ingeniería requeridos para el estudio, diseño, proyecto, construcción y mantenimiento de caminos y calles, vías férreas, puertos, aeropuertos y otras terminales intermodales, abarcando desde las definiciones iniciales de la terminología específica hasta los criterios de dimensionado, construcción y mantenimiento. Incluirá temas relacionados con el trazado, diseño y cálculo estructural de la infraestructura de cada modo de transporte.

Esta área temática resulta fundamental para los estudiantes que se orienten al trabajo en infraestructuras de comunicación. Sin embargo, debido a su especificidad, no se exige que todos los estudiantes tengan un mínimo de créditos en ella, aunque algunos perfiles sí lo requieran.

Ciencias Ambientales:

El objetivo es que el estudiante reconozca la importancia de preservar el medio ambiente en el marco de las actividades típicas de un ingeniero relacionadas con las obras civiles y conozca y pueda aplicar las prácticas profesionales concretas y específicas que se alineen con tales fines.

Para los perfiles vinculados a la ingeniería ambiental tiene como objetivo suministrar los conocimientos y las técnicas que permiten el estudio y la comprensión del medio ambiente, posibilitando

definir los elementos de gestión imprescindibles. Permitirá además diagnosticar, diseñar, mantener y evaluar los sistemas que están en directa interrelación con el medio ambiente. Se dará énfasis en los conocimientos que permitan las medidas orientadas a prevenir el deterioro ambiental y el estudio del impacto ambiental de los proyectos, así como el estudio de los grandes cuerpos receptores (embalses, ríos, atmósfera, etc.).

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 7 créditos.

Sanitaria:

El objetivo es que el estudiante comprenda y pueda aplicar las técnicas de la ingeniería que hacen a la preservación de la salud de la población y de la calidad ambiental, que abarcan temas de abastecimiento de agua potable, saneamiento y residuos sólidos.

Para los perfiles vinculados a la ingeniería sanitaria, tiene por objetivo suministrar los conocimientos específicos para el diseño y operación de instalaciones de abastecimiento de agua potable (captación, tratamiento y distribución), saneamiento básico (instalaciones sanitarias internas, soluciones de saneamiento individual, soluciones colectivas de alcantarillado sanitario y pluvial, sistemas de tratamiento y disposición final de efluentes, etc.), residuos sólidos (recolección, disposición final). Como parte de los conocimientos a ser impartidos se incluirán temas de planificación, administración, diagnóstico y estudios básicos relacionados con el territorio, el saneamiento y el vínculo con el medio ambiente.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 6 créditos.

Pasantía:

El objetivo de esta actividad es la inserción técnica y laboral del estudiante en una organización o equipo que desarrolle actividades de proyecto, producción y/o investigación. Se podrá realizar fuera del período curricular de cursos y deberá ser aceptada previamente a su realización, de acuerdo a los mecanismos que el Consejo de Facultad establezca.

La Pasantía deberá incluir actividades de un valor mínimo de 12 créditos.

Proyecto:

El objetivo de las actividades de proyecto es lograr que el estudiante, enfrentándose con problemas reales de ingeniería correspondientes al perfil elegido, desarrolle una aplicación de integración y síntesis de los conocimientos adquiridos en la carrera. Para ello deberá encarar problemas de complejidad adecuada a su formación o participar en proyectos de mayor complejidad bajo una supervisión más cercana. En cualquier caso, el Proyecto deberá estimular el enfoque de problemas nuevos para el estudiante y no constituir un trabajo rutinario.

En las actividades de proyecto se hará énfasis en el trabajo en grupo y multidisciplinario.

El Proyecto deberá incluir actividades por un valor mínimo de 25 créditos.

Grupo de áreas de formación tecnológica no específica de Ingeniería Civil.

Administración y Gestión:

La finalidad es que el estudiante realice una aproximación sistemática a las metodologías y técnicas básicas relacionadas con la administración y gestión de los recursos humanos y materiales utilizados en la producción de bienes y servicios en la Ingeniería Civil. El objetivo fundamental es sensibilizar al estudiante en la problemática vinculada a estos aspectos y mostrar la existencia de metodologías sistemáticas para su abordaje, así como la existencia de restricciones sociales y económicas.

Incluirá temas como: conceptos básicos de nociones de costos y

administración; nociones de planificación; gestión empresarial; gestión de calidad; higiene y seguridad industrial.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 15 créditos.

Grupo de áreas de formación complementaria de ingeniería.

Ciencias Sociales y Económicas:

La finalidad es que el estudiante adquiera una visión que le ayude a comprender el funcionamiento del entorno social, económico y ambiental en que se inserta la Ingeniería y los efectos de su acción sobre ese entorno; y conozca además la existencia de otras herramientas que contribuyan a comprender y encarar esos problemas. Los temas que comprende tienen relación con las implicancias sociales, económicas y ambientales de la tecnología.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 18 créditos.

Expresión:

Tiene como objetivo que el estudiante adquiera las herramientas básicas de expresión escrita, oral y gráfica necesarias para el desempeño profesional. Además, es de interés que el estudiante se sensibilice sobre la importancia del correcto empleo de las técnicas de relacionamiento interpersonal.

Se realizarán actividades que permitan aplicar y evaluar técnicas de comunicación usualmente empleadas para interactuar con otros agentes al desarrollar actividades propias de su especialidad.

Se deberán incluir unidades curriculares por un valor mínimo de 6 créditos.

3.4. Créditos mínimos de la titulación.

Los créditos pueden obtenerse a través de la realización de actividades tales como cursos, pasantías, seminarios, tesis y otras pertinentes, que deben cumplir con las condiciones que se exponen en esta sección.

3.4.1. Exigencias generales.

Cada área de formación tiene un mínimo expresado en créditos que indica la formación mínima requerida. Además de los mínimos por áreas de formación, que se detalla más adelante, se deberá aprobar un mínimo de:

- * 139 créditos en áreas de formación básicas o básico-tecnológicas;
- * 225 créditos en áreas de formación específicas de Ingeniería Civil.

Los currículos podrán incluir unidades curriculares que no pertenezcan a ninguna de las áreas de formación señaladas en esta sección si son coherentes en contenido y en extensión con la formación de un Ingeniero Civil.

Los currículos podrán incluir unidades curriculares que pertenezcan a más de un área de formación. El aporte en créditos que esas unidades curriculares realicen a cada una de las áreas involucradas será determinado en el ámbito de las Comisiones de Carrera.

3.4.2. Exigencias específicas.

Se deberá cumplir con los siguientes créditos mínimos para las siguientes áreas:

Grupos de áreas de formación.	Créditos mínimos por grupo.	Áreas de formación.	Créditos mínimos por área.
Áreas de formación básica de ingeniería	139	Física	45
		Química	8
		Matemática	70
		Informática	16

Áreas de formación tecnológica específicas de Ingeniería Civil	225	Resistencia de Materiales	30
		Mec. Fluidos e Hidrología	20
		Geotécnica	20
		Construcción	15
		Tecnología de Materiales	8
		Teoría de Estructuras	10
		Gestión y operativa de Transporte	6
		Infraestructura de Transporte	0
		Ciencias Ambientales	7
		Sanitaria	6
		Pasantía	12
Proyecto	25		
Áreas de formación tecnológica no específicas de Ingeniería Civil	15	Administración y Gestión	15
Áreas de formación complementaria	24	Ciencias Sociales y Económicas	18
		Expresión	6
Suma de mínimos	403		337

Los créditos mínimos del Grupo "Áreas de formación específica de Ingeniería Civil" son 225, la suma de los mínimos de cada área de formación dentro del grupo es 159. Para completar los 225 créditos mínimos del grupo el estudiante deberá completar los mínimos de cada área de formación y realizar unidades curriculares adicionales dentro del grupo teniendo en cuenta las exigencias correspondientes a su perfil de formación.

4. Orientaciones pedagógicas.

En esta sección se describen las orientaciones educativas acerca de los procesos de enseñanza y de aprendizaje que incorpora el Plan de Estudios.

La formación a impartir tiene en cuenta la teoría y la práctica, buscando articulación entre ellas de manera de lograr el desarrollo de habilidades y destrezas que correspondan al perfil del egresado. Para esto se proponen instancias de coordinación entre el equipo docente con el fin de articular de forma efectiva los diversos aspectos del currículo: contenidos, actividades, formas de enseñanza y de evaluación.

Se utilizan diversas modalidades de enseñanza entre las que se encuentran: la modalidad presencial, semipresencial y a distancia. Las diversas actividades de enseñanza abarcan entre otras, clases magistrales, teóricos participativos, prácticos, trabajo en laboratorio, seminarios, pasantías, proyectos. Se busca orientar la enseñanza promoviendo la participación activa de los estudiantes. Esto implica incorporar al aula metodologías de enseñanza en las que el enfoque está centrado en la participación del estudiante. A través de las diversas modalidades se integra, cuando corresponde, la enseñanza con la investigación y la extensión en directa relación con la realidad social en la que está inserta la carrera. Se pretende promover el aprendizaje a través de la resolución de problemas concretos, tarea a realizarse principalmente en grupos de forma de estimular el trabajo en equipo, frecuente en la actividad profesional. Se busca el desarrollo del pensamiento crítico y de una conducta ética modelada a través del accionar docente y de la Institución, de manera que sean aplicados en la resolución de problemas de ingeniería y al desarrollo de un compromiso con la sociedad.

En el diseño de cada programa de curso se seleccionan y jerarquizan los contenidos atendiendo a un equilibrio entre profundidad y extensión en el abordaje. Se incorporan diferentes tipos de contenidos a enseñar, que tengan en cuenta todos los aspectos de cada disciplina de estudio: el conceptual, el procedimental y el actitudinal. Esto lleva a desarrollar las metodologías de enseñanza y de evaluación que resulten adecuadas a cada tipo de contenido. La evaluación implica un doble propósito. Por un lado la función formativa, durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje, y por otro lado la función verificadora o acreditadora, al finalizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se habilitan diferentes modalidades e instrumentos de evaluación, generando los espacios adecuados para la retroalimentación como instancia integrada

a la enseñanza y al aprendizaje. Los instrumentos se seleccionan según la pertinencia al tipo de contenido que se vaya a evaluar, diseñados con criterios de validez, confiabilidad y consistencia con los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

5. Organización de la Carrera.

5.1. Comisión de carrera.

La Comisión de Carrera de la Carrera de Ingeniería Civil es una comisión especial de carácter permanente que tiene capacidad de iniciativa y participación en la implementación del Plan de Ingeniería Civil. La integración y cometidos estarán de acuerdo con lo establecido en la OG-UdelaR, contando con un Director de Carrera, que será elegido por el Consejo.

5.2. Reglamentación del Plan de Estudios.

El Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Civil tendrá una reglamentación que será aprobada por el Consejo. La reglamentación abarcará los aspectos contemplados en la OG-UdelaR, además de los mecanismos de aprobación de los currículos individuales.

6. Perfil de ingreso.

El Perfil de ingreso a partir de la enseñanza media será determinado por el Consejo de la Facultad de Ingeniería. Otros tipos de ingresos se adaptarán a las reglamentaciones vigentes en la UdelaR.

7. Anexos

7.1. Perfiles de formación dentro de la Ingeniería Civil

La implementación de la carrera de Ingeniería Civil se estructura en unidades curriculares que el estudiante deberá ir cursando para cubrir la formación requerida en las distintas áreas temáticas, completando los créditos mínimos detallados en la tabla del punto 3.4.2.

Para facilitar la elección de los estudiantes de currículos coherentes se definen "perfiles", donde mediante la selección de un conjunto de unidades curriculares, el estudiante profundiza en distintas áreas de formación específica de la Ingeniería Civil. Adicionalmente dentro de las posibles áreas de accionar de la Ingeniería Civil que pudieran ser de interés de estudiantes de la carrera, se podrá proponer a la Comisión de Carrera un currículo diferente para ser evaluado.

A continuación se presenta la definición de cuatro perfiles que corresponden a áreas de actuación tradicionales de la Ingeniería Civil.

7.1.1. Perfil Estructuras

El Ingeniero Civil, perfil Estructuras, habrá profundizado en las técnicas asociadas a la modelización de estructuras, el cálculo estructural y generación de su proyecto ejecutivo.

7.1.2. Perfil Construcción

El Ingeniero Civil, perfil Construcción, habrá profundizado en las técnicas asociadas a la construcción y mantenimiento de obras civiles de diverso tipo, así como a la planificación en esta área.

7.1.3. Perfil Transporte y Vías de Comunicación

El Ingeniero Civil, perfil Transporte y Vías de Comunicación, habrá profundizado en las técnicas asociadas al estudio de los sistemas de transporte tanto urbanos como interurbanos, el proyecto, construcción, mantenimiento y gestión de obras de infraestructura, así como en temas vinculados a la ingeniería de tránsito.

7.1.4. Perfil Hidráulico-Ambiental

El Ingeniero Civil, perfil Hidráulico-Ambiental, habrá profundizado en las técnicas asociadas al uso de los recursos hídricos, la contaminación de los cuerpos de agua y aire, el tratamiento de efluentes y el diseño de obras hidráulicas.

7.2. Ejemplos de implementación y requisitos específicos por perfil de formación dentro de la Ingeniería Civil

A continuación, se presentan los requisitos específicos para cada uno de los perfiles, así como ejemplos de implementación. Se consideran algunas de las Unidades Curriculares optativas disponibles para los estudiantes de los distintos perfiles, completando así los requisitos

generales y específicos para la carrera. La lista actualizada de Unidades Curriculares optativas para la elección de los estudiantes se encuentra disponible en la página web de la carrera en función de la oferta de cursos específicos.

7.2.1. Perfil Estructuras

Para cumplir con los requisitos del Perfil se deberá: cubrir los créditos mínimos generales para Ingeniería Civil, aprobar las asignaturas obligatorias del perfil y alcanzar un mínimo de **98 créditos** entre las materias **Teoría de las Estructuras y Resistencia de Materiales**.

Ejemplo de implementación de currícula

Año	1º Semestre	Créditos
1º	Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable	13
	Geometría y Álgebra Lineal 1	9
	Física 1	10
	Principios de Química General	8
Año	2º Semestre	Créditos
1º	Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variable	13
	Geometría y Álgebra Lineal 2	9
	Física 2	10
	Economía	7
	Taller de Diseño, Comunicación y Representación Gráfica "Módulo A"	4
Año	3º Semestre	Créditos
2º	Cálculo Vectorial	10
	Probabilidad y Estadística	10
	Mecánica Newtoniana	10
	Física Experimental 1	5
	Física 3	10
Año	4º Semestre	Créditos
2º	Computación 1	10
	Resistencia de Materiales 1	10
	Elementos de Ingeniería Ambiental	7
	Ingeniería Legal	7
	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	10
Año	5º Semestre	Créditos
3º	Materiales y Ensayos	10
	Elasticidad	10
	Elementos de Mecánica de los Fluidos	14
	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8
	Administración General Para Ingenieros	5
Año	6º Semestre	Créditos
3º	Resistencia de Materiales 2	10
	Introducción a la Construcción	12
	Hidrología e Hidráulica Aplicadas	8
	Taller de Diseño, Comunicación y Representación Gráfica "Módulo B"	4
	Geología de Ingeniería	9
Año	7º Semestre	Créditos
4º	Mecánica Estructural	12
	Hormigón Estructural 1	11
	Introducción a la Mecánica de Suelos	11
	Costos	8
	Procedimientos de Construcción para Estructuras	8
Año	8º Semestre	Créditos
4º	Métodos Computacionales Aplicados al Cálculo Estructural	10
	Hormigón Estructural 2	10
	Introducción al Transporte	7
	Laboratorio de Resistencia de Materiales	5
	Introducción a la Ingeniería Sanitaria	6
Mampostería Estructural	8	
Año	9º Semestre	Créditos
5º	Proyecto Estructural Anual (1ª parte)	15
	Hormigón Pretensado	12
	Estructuras de Acero	8
	Puentes	10
Año	10º Semestre	Créditos
5º	Proyecto Estructural Anual (2da parte)	18
	Estructuras de Madera	6
	Pasantía	12
	Seguridad en la Construcción	4
	Introducción a la Corrosión del Hormigón Armado	8

Referencias
Obligatoria
Optativas o electivas

7.2.2. Perfil Construcción

Para cumplir con los requisitos del Perfil se deberá: cubrir los créditos mínimos generales para Ingeniería Civil y aprobar las asignaturas obligatorias.

Ejemplo de implementación de currícula

Año	1º Semestre	Créditos
1º	Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable	13
	Geometría y Álgebra Lineal 1	9
	Física 1	10
	Principios de Química General	8
Año	2º Semestre	Créditos
1º	Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables	13
	Geometría y Álgebra Lineal 2	9
	Física 2	10
	Economía	7
	Taller de Diseño, Comunicación y Representación Gráfica "Módulo A"	4
Año	3º Semestre	Créditos
2º	Cálculo Vectorial	10
	Probabilidad y Estadística	10
	Mecánica Newtoniana	10
	Física Experimental 1	5
	Física 3	10
Año	4º Semestre	Créditos
2º	Computación 1	10
	Resistencia de Materiales 1	10
	Elementos de Ingeniería Ambiental	7
	Ingeniería Legal	7
	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	10
Año	5º Semestre	Créditos
3º	Materiales y Ensayos	10
	Elasticidad	10
	Elementos de Mecánica de los Fluidos	14
	Elementos de Topografía	7
	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8
Año	6º Semestre	Créditos
3º	Resistencia de Materiales 2	10
	Introducción a la Construcción	12
	Hidrología e Hidráulica Aplicadas	8
	Taller de Diseño, Comunicación y Representación Gráfica "Módulo B"	4
	Geología de Ingeniería	9
Año	7º Semestre	Créditos
4º	Hormigón Estructural 1	11
	Introducción a la Mecánica de Suelos	11
	Costos	8
	Procedimientos de Construcción para Estructuras	8
	Tecnología del Hormigón	7
	Administración General Para Ingenieros	5
Año	8º Semestre	Créditos
4º	Hormigón Estructural 2	10
	Procedimientos de Construcción para Obras Viales y Suelos	8
	Caminos y Calles 2	6
	Seguridad en la Construcción	4
	Introducción a la Ingeniería Sanitaria	6
	Métodos Computacionales Aplicados al Cálculo Estructural	10
Año	9º Semestre	Créditos
5º	Proyecto, Planificación y Construcción de Obras 1	13
	Estructuras de Acero	8
	Hormigón Pretensado	12
	Laboratorio de Resistencia de Materiales	5
	Caminos y Calles 1	6
Año	10º Semestre	Créditos
5º	Proyecto, Planificación y Construcción de Obras 2	13
	Introducción al Transporte	7
	Pasantía	12

Laboratorio de Mecánica de Suelos	5
Laboratorio de Tecnología del Hormigón	6
Estructuras de Madera	6

Referencias
Obligatoria
Optativas o electivas

7.2.3. Perfil Transporte y vías de comunicación

Para cumplir con los requisitos del Perfil se deberá: cubrir los créditos mínimos generales para Ingeniería Civil y aprobar las asignaturas.

Ejemplo de implementación de currícula

Año	1º Semestre	Créditos
1º	Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable	13
	Geometría y Álgebra Lineal 1	9
	Física 1	10
	Principios de Química General	8
Año	2º Semestre	Créditos
1º	Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables	13
	Geometría y Álgebra Lineal 2	9
	Física 2	10
	Economía	7
	Taller de Diseño, Comunicación y Representación Gráfica "Módulo A"	4
Año	3º Semestre	Créditos
2º	Cálculo Vectorial	10
	Probabilidad y Estadística	10
	Mecánica Newtoniana	10
	Física Experimental 1	5
	Física 3	10
Año	4º Semestre	Créditos
2º	Computación 1	10
	Resistencia de Materiales 1	10
	Elementos de Ingeniería Ambiental	7
	Ingeniería Legal	7
	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	10
Año	5º Semestre	Créditos
3º	Materiales y Ensayos	10
	Elasticidad	10
	Elementos de Mecánica de los Fluidos	14
	Elementos de Topografía	7
	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8
Año	6º Semestre	Créditos
3º	Resistencia de Materiales 2	10
	Introducción a la Construcción	12
	Hidrología e Hidráulica Aplicadas	8
	Taller de Diseño, Comunicación y Representación Gráfica "Módulo B"	4
	Geología de Ingeniería	9
Año	7º Semestre	Créditos
4º	Hormigón Estructural 1	11
	Introducción a la Mecánica de Suelos	11
	Costos	8
	Caminos y Calles 1	6
	Tecnología del Hormigón	7
	Administración General Para Ingenieros	5
Año	8º Semestre	Créditos
4º	Introducción al Transporte	7
	Procedimientos de Construcción para Obras Viales y Suelos	8
	Caminos y Calles 2	6
	Proyecto de Transporte 1 (Anual 1a parte)	8
	Introducción a la Ingeniería Sanitaria	6
	Métodos Numéricos	8
Seguridad en la Construcción	4	
Año	9º Semestre	Créditos

5°	Proyecto de Transporte 1 (Anual 2a parte)	8
	Proyecto de Transporte 2 (Anual 1a parte)	8
	Transporte por Carretera	7
	Transporte Ferroviario	7
	Pasantía	12
	Laboratorio de Resistencia de Materiales	5
Año	10° Semestre	Créditos
	Proyecto de Transporte 2 (Anual 2a parte)	8
	Transporte Aéreo	7
	Transporte Fluvial y Marítimo	7
	Máquinas y Equipos para Transporte	7
	Transporte Urbano	7
	Práctica de Administración para Ingenieros	3
	Laboratorio de Tecnología del Hormigón	6

Referencias
Obligatoria
Optativas o electivas

7.2.4. Perfil Hidráulico-Ambiental

Para cumplir con los requisitos del Perfil se deberá cubrir los créditos mínimos generales para Ingeniería Civil, aprobar las asignaturas obligatorias y alcanzar los siguientes mínimos específicos:

- * 111 créditos entre las materias: Mecánica de los Fluidos e Hidrología, Ciencias Ambientales y Sanitaria
- * 52 créditos en la materia Mecánica de los Fluidos e Hidrología
- * 21 créditos en la materia Ciencias Ambientales
- * 24 créditos en la materia Sanitaria

Ejemplo de implementación de currículo

Año	1° Semestre	Créditos
1°	Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable	13
	Geometría y Álgebra Lineal I	9
	Física 1	10
	Principios de Química General	8
Año	2° Semestre	Créditos
	Cálculo Diferencial e Integral en Varias Variables	13
1°	Geometría y Álgebra Lineal 2	9
	Física 2	10
	Economía	7
	Taller de Diseño, Comunicación y Representación 4	4
	Gráfica "Módulo A"	
Año	3° Semestre	Créditos
	Cálculo Vectorial	10
2°	Probabilidad y Estadística	10
	Mecánica Newtoniana	10
	Física Experimental 1	5
	Física 3	10

Año	4° Semestre	Créditos
	Computación 1	10
2°	Resistencia de Materiales 1	10
	Elementos de Ingeniería Ambiental	7
	Ingeniería Legal	7
	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	10
Año	5° Semestre	Créditos
	Elasticidad	10
3°	Elementos de Mecánica de los Fluidos	14
	Materiales y Ensayos	10
	Administración General para Ingenieros	5
	Ciencia, Tecnología y Sociedad	8
Año	6° Semestre	Créditos
	Resistencia de Materiales 2	10
3°	Taller de Diseño, Comunicación y Representación 4	4
	Gráfica "Módulo B"	
	Hidrología e Hidráulica Aplicadas	8
	Introducción a la Ingeniería Sanitaria	6
	Geología de Ingeniería	9
Año	7° Semestre	Créditos
4°	Diseño Hidrológico	10
	Sistemas de Conducción en Ingeniería Sanitaria	6
	Introducción a la Mecánica de Suelos	11
	Calidad de Aguas	8
	Hormigón Estructural 1	11
	Costos	8
Año	8° Semestre	Créditos
	Potabilización de Aguas	6
4°	Tratamiento de Efluentes	6
	Introducción a la Construcción	12
	Métodos Numéricos	8
	Introducción a la Evaluación y Gestión Ambiental	8
	Hidráulica Fluvial y Marítima	8
Año	9° Semestre	Créditos
	Proyecto de Hidráulica-Ambiental (80%)	20
5°	Pasantía (25%)	3
	Gestión de la calidad ambiental	8
	Obras Hidráulicas	6
	Ejercicios de Ingeniería Sanitaria	8
Año	10° Semestre	Créditos
	Proyecto de Hidráulica-Ambiental (20%)	5
5°	Pasantía (75%)	9
	Introducción al Transporte	7
	Proc. de Constr. para Obras Viales y Suelos	8
	Hidrología Avanzada 2	10
	Planificación	8

Referencias
Obligatoria
Optativas o electivas