





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL

QUE PRESENTA LA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

TÍTULO QUE SE OTORGA:
LICENCIADA (O) EN INGENIERÍA CIVIL

APROBACIÓN DE CONSEJO TÉCNICO: 17 DE FEBRERO DE 2005

FUNDAMENTACIÓN 2007

ÍNDICE

i. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN (FES-ARAGÓN)	7
Síntesis de la propuesta de modificación	11
ii. ANTECEDENTES DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA FES-ARAGÓN	17
1. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR	18
a) Recopilación de información	21
b) Reuniones de trabajo	21
c) Opinión y propuestas de la comunidad y de ámbitos externos	21
2. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROYECTO	23
2.1.1 Demanda estimada	25
2.2 Problemática del campo de estudio	31
2.3 Características de la formación profesional	37
PLANES DE ESTUDIO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR NACIONALES	37
2.3.3 Campo de trabajo y oportunidades de empleo	45
2.4 Situación institucional	47
PLANTA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL	53
Gráfica 2.4	55
2.5 Evaluación del plan de estudios	57
2.6 Modificaciones al plan de estudios vigente	68
3. PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO	73
3.2 Perfiles	75
3.2.2 Perfil de egreso	76
Conocimientos	77
Habilidades y aptitudes	77

Actitudes	79
3.2.3 Perfil profesional	79
3.3 Duración de los estudios y total de créditos	81
3.4 Diseño de la estructura y organización curricular del plan de estudios propuesto	81
Semestre: 8° Área: Ambiental I	87
Semestre: 9° Área: Ambiental II	87
Semestre: 9° Área: Estructuras	88
Semestre: 8°	89
Semestre: 9°	89
Semestre: 9° Área: Geotecnia	89
Semestre: 9° Área: Hidráulica	91
Semestre: 8°	91
Semestre: 9°	92
3.4.2 Seriación	92
3.4.3 Mecanismos de flexibilidad	101
3.5 Lista de asignaturas	103
3.5.1 Lista de asignaturas optativas de elección	109
OCTAVO SEMESTRE ASIGNATURA OPTATIVAS DE CONSTRUCCIÓN I	110
NOVENO SEMESTRE ASIGNATURA OPTATIVAS DE CONSTRUCCIÓN II	110
NOVENO SEMESTRE ASIGNATURA OPTATIVAS DE GEOTECNIA	111
NOVENO SEMESTRE ASIGNATURA OPTATIVAS DE HIDRÁULICA	112
OCTAVO SEMESTRE	112
.6 Mapa curricular del plan de estudios propuesto	114
3.7 Mapa curricular vigente	118
3.8 Tabla comparativa de las características generales del plan de estudios vigente y propuesto	120

ESTRUCTURAS:	123
CONSTRUCCIÓN	124
GEOTECNIA	124
HIDRÁULICA	124
INGENIERÍA INDUSTRIAL	124
AMBIENTAL	124
SISTEMAS Y TRANSPORTE	125
3.9. Requisitos	126
3.9.2 Requisitos de permanencia	126
3.9.3 Requisitos de egreso	129
3.9.4 Requisitos de titulación	129
3.9.4.1 Descripción de las modalidades de titulación	131
Tesis	132
Créditos de maestría	132
Desarrollo de un caso práctico	133
Examen general de conocimientos	134
Informe del ejercicio profesional.....	135
Memoria de desempeño de Servicio Social.....	136
Seminarios y cursos de actualización y capacitación profesional.....	137
Alto nivel académico.....	138
4. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	139
4.1.1 Recursos humanos.....	139
4.1.2 Recursos materiales.....	141
4.2 Tabla de transición semestral entre el plan de estudios propuesto y el plan de estudios vigente.....	143
4.3 Criterios de transición.....	145
4.4 Afectación por el Reglamento General de Inscripciones	147

4.5	Conclusión de estudios.....	147
4.6	Tablas de equivalencia entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto.....	147
	INGENIERÍA CIVIL TABLA DE EQUIVALENCIAS.....	148
4.7	Tablas de convalidación.....	154
4.7.1	Tabla de convalidación entre el plan de estudios propuesto de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Aragón y el plan de estudios vigente de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería.....	154
	ANEXOS.....	164

i. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN (FES-ARAGÓN)

i.i Introducción

En los albores del siglo XXI, al considerar que las transformaciones sufridas en los ámbitos político y económico en el mundo, y de manera particular en el país, han ocasionado cambios sustanciales en las relaciones comerciales entre las naciones, se advierte que se requiere de un profundo análisis y replanteamiento de las estrategias en todos los sectores, para ser competitivos bajo las nuevas reglas nacionales e internacionales.

En el sector laboral, las perspectivas de empleo no son del todo halagüeñas para los ingenieros civiles. La contracción económica ha traído como resultado una disminución substancial en la inversión pública y privada en el ramo de la construcción.

Por otro lado, el sector servicios del país, es cada vez más riguroso en la selección de los profesionistas reclutados. El compromiso de las instituciones educativas, es formar profesionales que cumplan con el perfil adecuado para la actividad laboral. En este sentido es necesario considerar las opiniones de las instancias laborales y académicas relacionadas con la licenciatura.

En el extranjero, las condiciones no son diferentes. Con los tratados comerciales firmados por México, se requiere establecer condiciones de calidad de los profesionales que les permitan posicionarse con paridad de oportunidades de nuestros competidores extranjeros.

Como quedó establecido en sus ordenamientos superiores, desde su origen la Universidad Nacional Autónoma de México tiene como fines principales la docencia, la investigación y la extensión de la cultura. En este sentido, la Máxima Casa de Estudios del país, busca estar siempre a la vanguardia en el sector educativo, para ofrecer al país los profesionales que las necesidades actuales demandan.

Por lo anterior, el Consejo Universitario, en su sesión del 20 de junio de 2003, aprobó la reforma al Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE). El segundo transitorio de este Reglamento establece la necesidad de evaluar y actualizar los planes de estudio, dicho transitorio a la letra dice:

“Segundo.- Los consejos técnicos deberán realizar, en un plazo de 18 meses contados a partir de que el Consejo Universitario apruebe esta reforma, un diagnóstico de los planes y programas de estudio de su competencia que hubieran sido revisados antes de 1997, con la finalidad de identificar aquellos que deban ser modificados”.

Es en este marco que la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM (FES Aragón), se dio a la tarea, por medio de sus órganos colegiados de nueve de las doce licenciaturas que la integran, de llevar a cabo el diagnóstico de sus planes de estudio, para cumplir por un lado con ese ordenamiento, y por otro, establecer un análisis adecuado de acuerdo con las necesidades mencionadas con anterioridad. Como resultado del diagnóstico, son necesarias modificaciones al plan de estudios vigente.

Este documento integra la propuesta del plan de estudios de la licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, la cual se somete a la consideración y, en su caso, aprobación del Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías. La propuesta es el resultado del trabajo colegiado de la planta docente, encabezada por el Comité Académico, bajo la coordinación de la Jefatura de Carrera.

El proyecto consta de dos tomos, en el primero se describen de manera detallada, los trabajos que sirvieron como apoyo para la definición de la propuesta, las características del plan de estudios propuesto, así como los mecanismos para su implantación. Para ello, se realizó un diagnóstico del plan de estudios vigente; se analizaron los planes de estudios de las instituciones de educación superior, nacionales y extranjeras, que imparten la Licenciatura de Ingeniería Civil, así como las demandas de la formación profesional del ingeniero civil, considerando los contextos social, económico, político y cultural.

En este documento se abordan las características requeridas para la formación profesional del ingeniero civil y el análisis de los planes de estudios afines; se establecen las características del plan de estudios propuesto, señalando, en primera instancia, el perfil requerido de los alumnos que ingresan a la licenciatura, y el de aquellos que concluyen sus estudios, así como el perfil profesional que debe tener el ingeniero civil.

Se señalan también aspectos relevantes como la seriación, los mecanismos de flexibilidad, y los requisitos para ingreso, permanencia, egreso y titulación. Asimismo, se mencionan aspectos relativos a la implantación del plan de estudios que se propone, tales como los criterios para su implantación con base en los ordenamientos institucionales, así como los recursos humanos y materiales con que cuenta la FES Aragón; las equivalencias entre asignaturas de los planes de estudio vigente y propuesto, así como las tablas de convalidación entre el plan de estudio propuesto y los planes vigentes de la Facultad de Ingeniería y la FES Acatlán. Posteriormente, se aborda el plan de evaluación y actualización del mismo, en el que se plantea un proceso permanente de revisión de las necesidades del mercado laboral y los avances técnicos y tecnológicos en la disciplina, en el cual se vean reflejadas las opiniones internas y externas y, con base en lo anterior, se establezca el perfil del egresado de Ingeniería Civil.

El segundo tomo contiene los programas de estudio de las asignaturas, cuyo contenido se elaboró observando lo establecido en la Legislación Universitaria

vigente. Para facilitar su búsqueda, los programas están ubicados en el mismo orden marcado en el mapa curricular, iniciando por el primer semestre y finalizando con las asignaturas optativas de elección de octavo y noveno semestres.

Síntesis de la propuesta de modificación

El plan de estudios vigente de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón fue aprobado el 11 de marzo 1992, por el H. Consejo Universitario, aunque se implantó desde 1991. Considerando las transformaciones que se han gestado recientemente en todos los ámbitos del quehacer humano, así como la evolución de la disciplina en los últimos años, se hizo necesaria una revisión del mismo.

Los trabajos fueron encabezados por el Comité Académico de Ingeniería Civil, integrado por representantes de cada una de las áreas de conocimiento en que se divide el plan de estudios, con la coordinación de la Jefatura de Carrera.

Se llevaron a cabo reuniones periódicas en las cuales se programaron los trabajos, se analizó la información y se definieron las modificaciones necesarias.

Para una adecuada revisión del plan de estudios se analizaron las opiniones de egresados y académicos de Ingeniería Civil de esta entidad, empleadores del sector público y privado y expertos de las diversas agrupaciones de profesionales de la licenciatura. Este trabajo se hizo tomando como base cuestionarios que se elaboraron en el Comité Académico, dirigidos a egresados y académicos de la licenciatura de la FES Aragón y empleadores.

Con las opiniones recabadas mediante los instrumentos de consulta, se definieron los perfiles de ingreso de egreso y profesional. Los perfiles, el

análisis de los planes de estudio de universidades nacionales y extranjeras en las que se imparte la licenciatura y el estudio de publicaciones con relación al futuro de la profesión, fueron la base para determinar las modificaciones del plan de estudios vigente.

Como resultado del análisis, se contemplan las siguientes modificaciones:

- Que la formación del egresado de Ingeniería Civil siga siendo generalista, por ajustarse este perfil a las necesidades del país y al campo laboral.
- Se contempla que la duración de la licenciatura sea de nueve semestres, el programa plantea también la opción de que el alumno pueda concluir la licenciatura en 8 semestres. Si bien es cierto que en algunas universidades extranjeras, la licenciatura es de cuatro años, también es un hecho que los egresados de esas instituciones educativas, no pueden ejercer de inmediato como ingenieros civiles, y que tienen que someterse a una preparación adicional y certificación posterior. Por otro lado, la opinión de los empleadores es positiva con respecto a la formación de los egresados con el plan de nueve semestres. Se incluye como requisito de titulación, la acreditación del idioma inglés a nivel de comprensión, presentando

constancia del Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE) o algún otro centro de idiomas de la UNAM.

- Se incluyen, además de la Tesis, única opción en el plan de estudios vigente, siete nuevas modalidades de titulación, que ya fueron aprobadas en febrero del 2004 por el H. Consejo Técnico de la FES Aragón:
 1. Créditos de maestría
 2. Desarrollo de un caso práctico
 3. Examen general de conocimientos
 4. Informe del ejercicio profesional
 5. Memoria de desempeño de servicio social
 6. Seminarios y cursos de actualización y capacitación profesional
 7. Alto nivel académico

- En la propuesta de modificación del plan de estudios, las prácticas de laboratorio se consideran obligatorias y con valor en créditos. En el plan vigente están señaladas pero no tienen valor en créditos, excepto la asignatura Topografía General y Prácticas.

- Se incrementa el número de asignaturas de ciencias sociales y humanidades, para cumplir con el mínimo requerido por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Se crea la asignatura: Ética Profesional, y tres asignaturas cambian de carácter de optativas a obligatorias; estas asignaturas son: Técnicas del Aprendizaje y la Investigación, Comunicación Oral y Escrita, y Sociología de México. Además, a la asignatura de Técnicas del Aprendizaje y la Investigación se le incrementan tres créditos.

- En los semestres octavo y noveno, hay asignaturas optativas, las cuales se deberá acreditar cuando menos una del abanico de

asignaturas que se ofrece en cada bloque.

- La asignatura **Dibujo** es sustituida por **Geometría Descriptiva**, cambiándose los créditos que pasan de cinco a seis. Asimismo, el enfoque está dirigido hacia las necesidades de los alumnos y la aplicación del dibujo por computadora.
- Las asignaturas **Cinemática** y **Dinámica**, que en el plan de estudios vigente se imparten separadas con seis créditos cada una, se fusionan en una sola asignatura **Cinemática y Dinámica**, eliminando elementos del programa que están dirigidos a otras disciplinas y aumentando a nueve créditos.
- Se integra, como nueva, la asignatura **Química en Ingeniería**, con la cual se proporcionarán las bases para que los alumnos mejoren su rendimiento académico en las asignaturas de las áreas de Construcción y Ambiental.

- Los temas de las asignaturas **Mecánica de Materiales II** y **Mecánica de Materiales III**, con nueve créditos cada una, se fusionan en **Mecánica de Materiales II**, y en la asignatura de **Mecánica de Materiales I** solamente se reestructuró el programa.
- Las diez asignaturas que cambian su carácter de obligatorias a optativas son:

Administración en Ingeniería, Captaciones y Conducciones, Cimentaciones, Edificación, Estructuras de Concreto, Instalaciones en Edificación, Organización de Obras, Puertos, Tratamiento de Aguas Residuales y Vías Terrestres.
- Se incluye el laboratorio de Ingeniería Ambiental, para la asignatura Tratamiento de Aguas Residuales.
- La asignatura Introducción a la Ingeniería, que se impartía en el primer semestre, desaparece del mapa curricular, considerando que cada profesor de la licenciatura deberá, en su respectiva asignatura, dar una clase introductoria para informar al alumno sobre las aplicaciones de la misma en cuestiones prácticas de la licenciatura, además de que se reforzarán estas actividades con actividades extracurriculares como conferencias y cursos de inducción para alumnos de primer ingreso. Algunos temas que incluía la asignatura y que se consideraron importantes, fueron integrados a la asignatura Seminario de Investigación, la cual se impartirá en el tercer semestre, por considerar que el contenido es aplicable en esta última.
- El número de créditos propuesto para la licenciatura es de 420; cuatro créditos menos que el plan vigente.

- La tesis o trabajo Terminal y la acreditación del nivel de comprensión del idioma inglés, son requisito de titulación y no contabilizan créditos.
- Se llevó a cabo una revisión de los programas de las asignaturas, del cual se derivaron cambios para varias asignaturas en sus contenidos, bibliografía y/o número de créditos, los cuales se señalan en las tablas comparativas (anexo A).
- En los bloques de asignaturas optativas, se contemplan asignaturas de temas especiales, para actualizar cada disciplina o área de conocimiento.

ii. ANTECEDENTES DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA FES-ARAGÓN

En el año de 1974, se inició un proceso de descentralización en la Universidad Nacional Autónoma de México, tendiente a mantener constante la matrícula de las instalaciones de Ciudad Universitaria.

Este proceso se inició, por acuerdo del H. Consejo Universitario, con la creación de las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales en las zonas de mayor crecimiento urbano.

La Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón (actualmente FES-Aragón), formó parte de este proyecto. Fue creada por acuerdo del H. Consejo Universitario el 23 de septiembre de 1975 e inaugurada oficialmente el 19 de enero de 1976. Con un carácter multidisciplinario, inició sus actividades académicas impartiendo diversas licenciaturas humanísticas y de las ciencias básicas, entre las que se encuentra la Licenciatura de Ingeniería Civil.

Los planes de estudio que apoyaron en su inicio el trabajo académico de la mayoría de las licenciaturas de la entonces ENEP Aragón, eran prácticamente los que se tenían en las escuelas y facultades de Ciudad Universitaria. En el caso de Ingeniería Civil, se tomó el plan de estudios 1972 de la Facultad de Ingeniería, el cual con algunos ajustes, se siguió utilizando hasta 1992.

Tomando en cuenta múltiples manifestaciones de la comunidad académica de la licenciatura, en relación con la urgente necesidad de actualizar los contenidos de los programas de las asignaturas, las prácticas de laboratorio y las referencias bibliográficas del plan de estudios, se llevaron a cabo las modificaciones necesarias que

quedaron plasmadas en el plan de estudios aprobado por el H. Consejo Universitario, el 11 de marzo de 1992, vigente hasta la fecha.

Este documento, corresponde a la segunda modificación que sufre el plan de estudios de Ingeniería Civil de la FES Aragón.

I. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR

Los trabajos fueron encabezados por el Comité Académico de Ingeniería Civil, integrado por representantes de cada una de las áreas de conocimiento en las que se divide el plan de estudios, con la coordinación de la Jefatura de Carrera.

La envergadura del análisis requirió de un estudio crítico de parámetros que definen, con el mayor apego a la realidad, la situación actual de la licenciatura, por lo que se llevaron a cabo acciones para el acopio y generación de la información requerida para tal fin.

Se recabó información de las diversas instancias de la FES Aragón, tales como la Unidad de Planeación, las Jefaturas de División, el Departamento de Servicios Escolares y la Secretaría Académica. Asimismo, se solicitó, la opinión de los órganos colegiados de la licenciatura: el Comité Académico, el Comité de Tesis y los subcomités por Área de Conocimiento.

La investigación se extendió a las facultades e institutos que imparten la Licenciatura de Ingeniería Civil en el país, así como las instituciones internacionales que están a la vanguardia en esta misma disciplina. Se recopilaron y analizaron 16 planes de estudio de 15 instituciones nacionales: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Universidad La Salle; Instituto Politécnico Nacional; Universidad Autónoma de Nuevo León; Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla; Universidad Iberoamericana; Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco; Universidad Anáhuac; Universidad Tecnológica de México, Instituto Tecnológico de Tijuana, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Monterrey); Universidad de Guanajuato; Universidad Autónoma de Querétaro; Universidad de Guadalajara; Facultad de Ingeniería y Facultad de Estudios Superiores Acatlán de la UNAM, y 20 internacionales: Rochester Institute of Technology; Montana State University- Bozeman; Northwestern University; Hong Kong University of Science & Technology; University of Liverpool; University of Manchester Institute of Science and Technology; Stanford University; Lakehead University; Old Dominion University; Griffith University; Cork Institute of Technology; Massachusetts Institute of Technology; Politechnika Lubelska; Universidad de Castilla La Mancha; Universidad de Salamanca; Universidad Politécnica de Valencia; Universidad Latina de Costa Rica; Universidad de Santiago de Chile; Pontificia Universidad Católica de Chile, y Universidad de Buenos Aires.

Se consultaron, revisaron y atendieron algunas recomendaciones del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), en relación con los planes y programas de estudio de ingeniería.

Asimismo, se participó en las reuniones de los diversos organismos relacionados con la licenciatura: Consejo Académico del Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM), Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI) y Comisión Metropolitana de la Educación en Ingeniería Civil (COMEIC), con lo que se consiguieron datos relevantes de la situación de la disciplina en diversas instituciones educativas, información que enriqueció nuestra visión al respecto.

Como una parte necesaria del proceso de diagnóstico, se efectuaron consultas internas y externas a la licenciatura, que permitieron determinar las fortalezas y debilidades del plan de estudios vigente. Esto se hizo por medio de cuestionarios dirigidos a egresados titulados y académicos de la licenciatura, así como a empleadores de los sectores público y privado.

Por otro lado, se llevaron a cabo reuniones ordinarias y extraordinarias con el Comité Académico de Carrera, para analizar la información y definir las propuestas. En estas reuniones periódicas se programaron los trabajos, se analizó la información y se definieron las modificaciones necesarias.

El proceso de revisión contempló las siguientes etapas:

a) Recopilación de información

Durante la etapa de revisión se consultaron las diversas instancias mencionadas con anterioridad. La información obtenida fue procesada con el apoyo de los miembros del Comité Académico de Carrera. Para tal efecto, la comunicación y retroalimentación fue constante, especialmente con los profesores de carrera, quienes forman parte de la misma entidad académica.

b) Reuniones de trabajo

Se llevaron a cabo reuniones periódicas de trabajo en las cuales se discutieron las diversas propuestas acerca del estatus del plan de estudios vigente de la licenciatura y las modificaciones necesarias. Cabe mencionar, que en estas reuniones fueron valiosas las aportaciones hechas por los miembros del Comité, relativas a las opiniones de los alumnos, ya que en su carácter de académicos están en contacto directo y permanente con sus necesidades.

c) Opinión y propuestas de la comunidad y de ámbitos externos

Para una adecuada revisión del plan de estudios se analizaron las opiniones de alumnos egresados y profesores de Ingeniería Civil de la FES-

Aragón, empleadores del sector público y privado y expertos de las diversas agrupaciones de profesionales de la licenciatura. Este trabajo se hizo tomando como base los cuestionarios que se elaboraron en el Comité Académico de Carrera, dirigidos a egresados y académicos de la licenciatura de la FES Aragón y empleadores.

Con las opiniones recabadas mediante los instrumentos de consulta, se definieron los perfiles de ingreso, de egreso y profesional. Los perfiles, el análisis de los planes de estudio de universidades nacionales y extranjeras en las que se imparte la licenciatura y el estudio de publicaciones con relación al futuro de la profesión fueron la base para determinar las modificaciones al plan de estudios vigente.

Como resultado del análisis del Comité, se reconoce la necesidad de un cambio en el paradigma educativo cuyos elementos centrales son:

- Los profesores deben transformar su función actual en la que fungen como eje de la transmisión del conocimiento a los alumnos, siendo éstos únicamente receptores de información en la mayoría de los casos, para convertirse en

orientadores y facilitadores de una enseñanza centrada en la capacidad de los alumnos.

- La función fundamental del proceso educativo debe centrarse en formas de aprendizaje que, vinculadas con la solución de problemas, desarrollen la capacidad de los alumnos de “aprender a aprender”, reflexionando siempre sobre los valores esenciales de la humanidad y, en consecuencia, trabajando en todo momento por el bien de la sociedad.
- Los profesores, con la misma actitud abierta e innovadora que demandan de los alumnos, deberán involucrar toda su experiencia y su buen juicio para seleccionar las tecnologías que, al incorporarse al proceso educativo; puedan agregar valor en el proceso de formación integral de los alumnos; permitan acelerar los tiempos y la calidad de los ciclos de enseñanza-aprendizaje; contribuyan a generar hábitos de análisis crítico; desarrollen el espíritu innovador, e implanten valores para un ejercicio responsable y ético de la profesión del ingeniero civil.

Los instrumentos de consulta arrojaron información valiosa, para conformar una visión objetiva del plan de estudios vigente: sus virtudes y carencias, así como las propuestas que la comunidad de la licenciatura considera necesarias para modificar sustancialmente aquello que así lo requiera.

2. FUNDAMENTACIÓN ACADÉMICA DEL PROYECTO

2.1 Demandas del contexto social, económico, político y/o cultural

En los últimos 25 años la ciencia y la tecnología han conseguido el mayor

desarrollo que se haya visto jamás en toda la historia de la vida humana, esto ha hecho que las distancias con otros puntos del planeta se redujeran significativamente pero también se volvió una competencia por el liderazgo del orden mundial. Con el fin de la Guerra Fría en la década de los 90's los modelos económicos apuntaron hacia una sola dirección, la globalización.

Este concepto indujo a los países a integrarse en bloques regionales, políticos, económicos y hasta de defensa estratégica con el fin de obtener una mayor ventaja dentro de la competencia global. México no se queda atrás con el TLCAN, La Cumbre Asia-Pacífico entre otros.

En este mismo lapso de tiempo, México ha sufrido de crisis económicas que no han permitido al país un desarrollo esperado y fomentó un rezago que afectó a otros rubros.

Es en este punto donde la formación del ingeniero civil requiere prestar atención específica para la solución de problemas de carácter social, político, económico y/o cultural con el desarrollo de sus actitudes y habilidades.

Uno de los graves problemas que presenta el país es el poco o casi nulo crecimiento económico, los expertos afirman que los países que tienen un aumento del PIB del 3.5% o menor significa no crecer económicamente y es provocado, entre otras cosas, por la baja inversión en construcción y mantenimiento de infraestructura de los últimos 20 años. Se requiere un crecimiento económico mayor para elevar el nivel de vida de los mexicanos, para ello es necesario de un mayor número de ingenieros civiles que el existente para cubrir la demanda de la industria de la construcción.

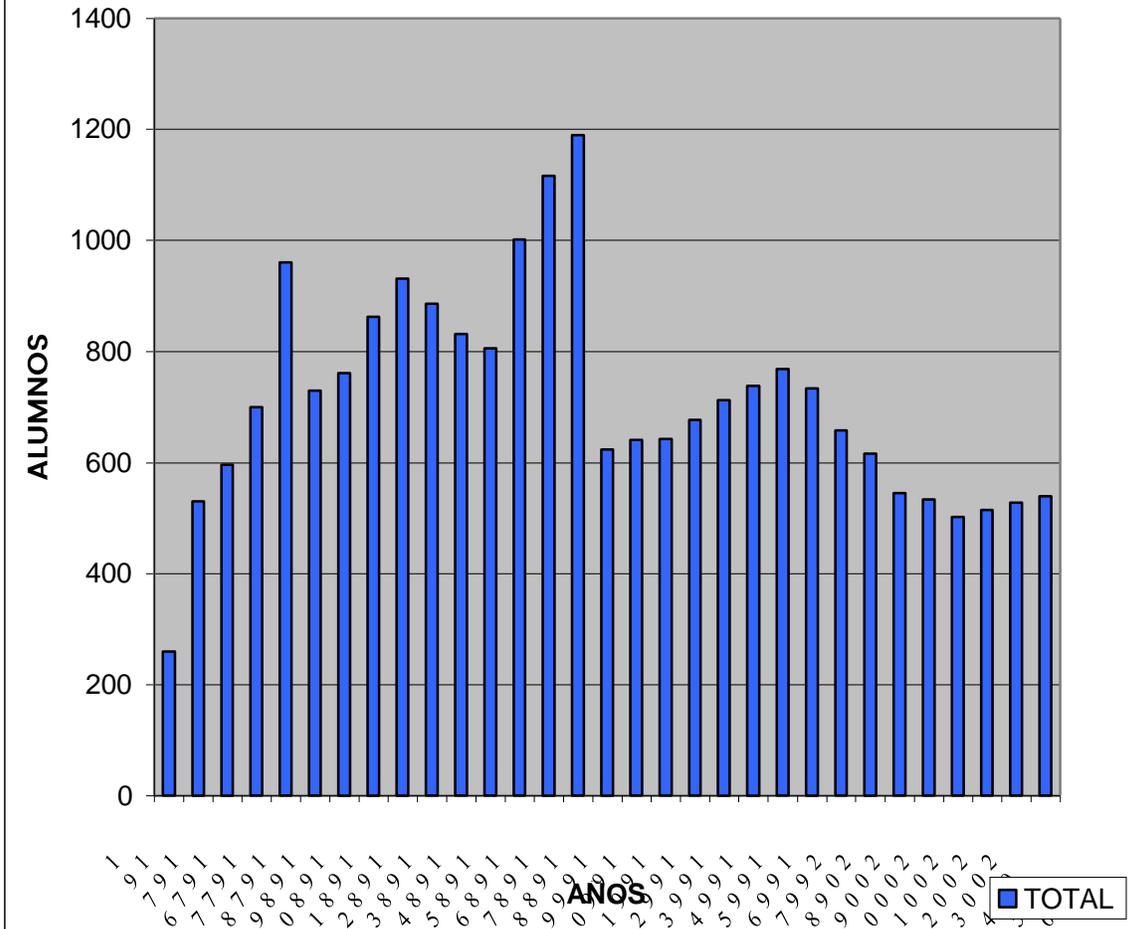
El ingeniero civil puede contribuir a la solución de diversas problemáticas de la sociedad de tipo social, económico e incluso político y cultural. Puede contribuir a la solución de problemas económico desarrollando infraestructura como son: vías de comunicación el mejor aprovechamiento de los recursos hidráulicos, el desarrollo de vivienda y los recursos energéticos entre otros.

El ingeniero contribuye a la solución de diversos aspectos de planeación, desarrollo de estudios y proyectos, aplicando las estrategias que benefician a las comunidades que tienen deficiencias y atrasos en la solución de problemáticas de infraestructura como son: abastecimiento de agua potable, desalojo de aguas residuales, sistemas de irrigación, caminos, transportes y aspectos urbanos y de vivienda.

2.1.1 Demanda estimada

La matrícula en la Licenciatura de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, ha sido variable, de 1976 a 1980, se presentó un incremento importante, como se aprecia en las gráficas 2.1 y 2.2. En el ciclo 1980-1981, hubo una disminución en la matrícula y de los 960 reportados hasta 1980, se redujo a 730 en 1981. Nuevamente, en el período 1981-1984 se incrementó el número de alumnos, hasta los 931, para descender a 806 en el período 1986-1987. Este comportamiento se mantuvo en forma cíclica, manifestándose incrementos substanciales y posteriormente decrementos significativos. Sin embargo, a partir del ciclo 1996-1997, en el que se registró el último pico en la matrícula con 768 alumnos, ésta se ha reducido considerablemente y de manera sostenida, hasta llegar a los 502 alumnos registrados para el ciclo 2003, que ha sido el número mas bajo de alumnos recibidos desde 1976.

POBLACIÓN TOTAL HISTÓRICA DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL 1976 - 2006



Gráfica 2.1. Fuente: Departamento de Servicios Escolares de la FES Aragón.

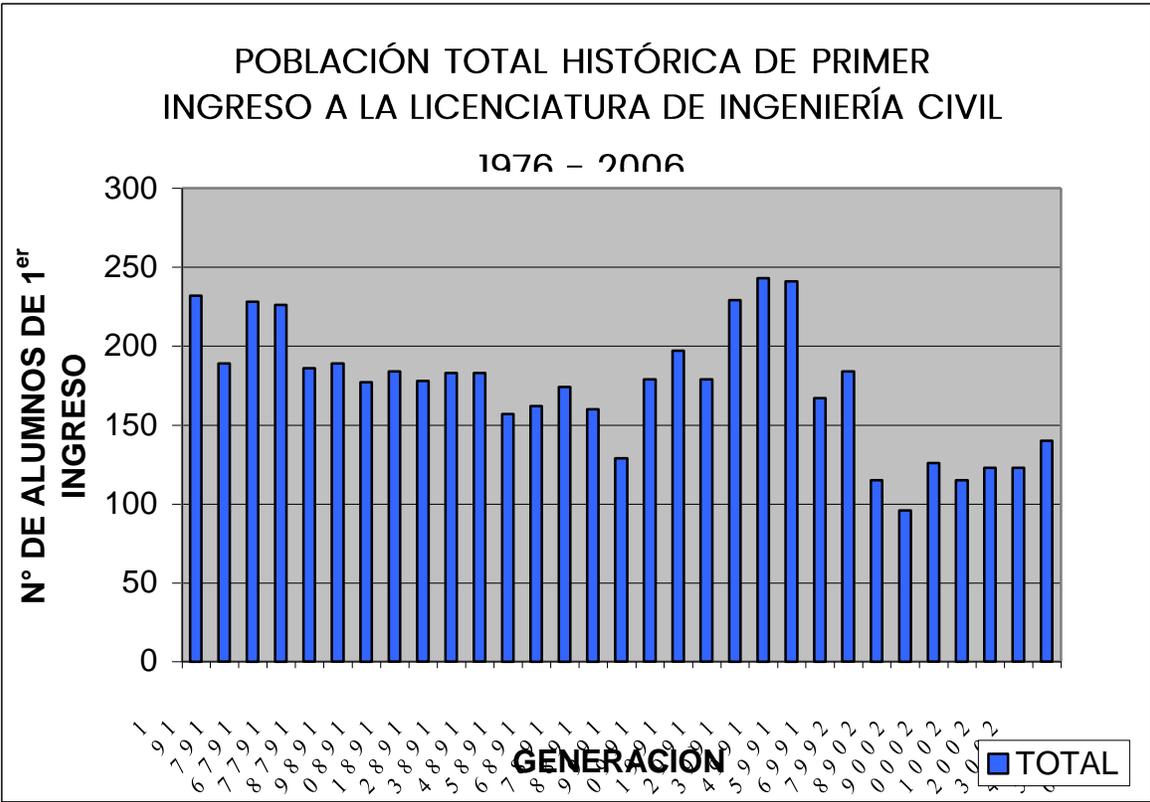
AÑO	TOTAL DE ALUMNOS						
1976	232	1984	931	1992	641	2000	616
1977	530	1985	886	1993	643	2001	545
1978	596	1986	831	1994	677	2002	534
1979	700	1987	806	1995	712	2003	502
1980	960	1988	1002	1996	738	2004	515
1981	730	1989	1116	1997	768	2005	528
1982	761	1990	1189	1998	733	2006	539
1983	862	1991	623	1999	658		

Desde la creación de esta Unidad Multidisciplinaria, la licenciatura ha

ofrecido 240 lugares, distribuidos en cuatro grupos de 60 alumnos (2 grupos por turno).

En los ciclos escolares 2004 y 2005, se recibieron 31 alumnos en promedio por grupo (52% de los lugares ofrecidos) y en el año 2006 ingresaron 35 alumnos en promedio, al lograr una población de 539.

En los ciclos 2004, 2005 y 2006 la tendencia es nuevamente ascendente aunque de forma discreta; sin embargo, se espera un repunte en el número de alumnos que ingresen a la licenciatura (mayor o igual al 50% de los lugares disponibles).



Gráfica 2.2 Fuente: Departamento de Servicios Escolares de la FES Aragón.

AÑO	TOTA L DE ALUMNOS						
1976	232	1984	178	1992	179	2000	115
1977	189	1985	183	1993	197	2001	96
1978	228	1986	183	1994	179	2002	126
1979	226	1987	157	1995	229	2003	115
1980	186	1988	162	1996	243	2004	123
1981	189	1989	174	1997	241	2005	123

1982	177	1990	160	1998	167	2006	140
1983	184	1991	129	1999	184		

2.2 Problemática del campo de estudio

En la Conferencia Internacional sobre Educación Superior, ofrecida por la UNESCO el 8 de octubre de 1998 en París, se establecieron las tareas de la educación superior para el siglo XXI, así como las tendencias de empleo que se presentarán y a las que se van a enfrentar los nuevos ingenieros civiles, que consisten en:

- 2.2.1 Educar y formar graduados que sean creativos.
- 2.2.2 Adaptar los sistemas e instituciones para que respondan con más eficacia al mercado de trabajo.
- 2.2.3 Estar al servicio de las necesidades del desarrollo en el plano nacional, regional e internacional.
- 2.2.4 Fomentar innovaciones radicales en los procesos educativos, para lograr los nuevos perfiles de titulados que reclama nuestro mundo en desarrollo cambiante.
- 2.2.5 Crear nuevos vínculos de colaboración entre los principales interesados en la educación superior.
- 2.2.6 Mostrar espíritu de apertura para ayudar a los jóvenes a entender mejor el mundo y a adquirir mediante la educación una autonomía que les permita prestar su contribución a la sociedad.
- 2.2.7 Contribuir al fomento de los valores sociales que dan prioridad a la justicia, la equidad y la tolerancia.
- 2.2.8 Internacionalizarse y arraigarse en la comunidad respectiva.
- 2.2.9 Seguir desempeñando la función de foro principal de ideas y debates.
- 2.2.10 Reconocer la validez del parecer de los estudiantes en el debate sobre las reformas.
- 2.2.11 Implicar activamente a las organizaciones de estudiantes en los procesos de reformas de los sistemas e instituciones.

Hasta 1970, la Ingeniería Civil mexicana mantuvo un lugar sobresaliente en el ámbito mundial. La visión de los ingenieros civiles que encabezaban secretarías de Estado acordes con su profesión, impulsaban la realización

de obras de infraestructura indispensables para el crecimiento del país y ello obligaba a los ingenieros civiles a mantener una posición de vanguardia en el avance científico y tecnológico.

Después de 1970, la presencia de los ingenieros civiles en puestos estratégicos fue reduciéndose significativamente, debido al incremento de los problemas económicos del país, en el marco internacional. Así, las obras de infraestructura que buscaban garantizar un desarrollo sostenido, fueron sustituyéndose por medidas económicas que permitieran encarar los graves problemas financieros.

Durante las primeras siete décadas del siglo XX el ingeniero civil desempeñó un papel preponderante en la actividad productiva del país, sin embargo, como

consecuencia de una política económica errática el profesional de esta disciplina tuvo que enfrascarse en una lucha de supervivencia y competencia, considerando además, una creciente presión del exterior, con mano de obra dispuesta a encontrar oportunidades de trabajo en México.

Pero las consecuencias de un giro político de esta naturaleza no se presentan a corto plazo. Han tenido que pasar varios sexenios para que tales problemas afloren y así finaliza el siglo XX, con graves preocupaciones por la falta de vivienda, los problemas de abastecimiento de agua y de control y prevención de desastres naturales, la falta de sistemas de riego y drenaje, por no poder atender la necesidad del uso eficiente de los recursos naturales y la falta de generación de energía eléctrica.

Entre 1925 y 1938 se sentaron las bases para el desarrollo de una ingeniería civil propia. A partir de esta fecha, y hasta tiempos muy recientes, la participación de empresas internacionales fue muy reducida en el país. Las empresas mexicanas habían tenido la capacidad para diseñar y construir, por sí solas, las obras requeridas para el desarrollo nacional. Los desarrollos tecnológicos que se hacían en otros países, eran incorporados rápidamente a la práctica profesional en México. Sin embargo, el acelerado desarrollo tecnológico y el proceso de globalización de la economía y de las relaciones comerciales han cambiado esta situación.

El papel del ingeniero civil a principios del siglo XXI y probablemente durante muchos años más, habrá de ser preponderante, no sólo en nuestro país, sino en el desarrollo de una humanidad que habrá de enfrentar la escasez de recursos naturales y las acciones inherentes a la optimización de su aprovechamiento.

En la actualidad, varias empresas internacionales han llegado al país con tecnologías avanzadas y recursos financieros que las colocan en posición ventajosa respecto a las empresas nacionales. A esta situación han contribuido las modalidades de licitación en las que se privilegia la posibilidad de financiamiento, que sólo tienen los grandes consorcios internacionales.

En el nivel de empresas, algunas han seguido la estrategia, para enfrentar esta situación, de asociarse con empresas internacionales de gran tamaño y con recursos tecnológicos y financieros importantes. Esta asociación se ha considerado positiva en muchos casos, ya que las empresas nacionales adquieren no sólo mayor capacidad de financiamiento y acceso a tecnologías propias de la ingeniería civil, sino también sistemas de trabajo y de administración de proyectos que les permiten ser más competitivas. Estos consorcios han llevado a cabo, con éxito, grandes proyectos bajo la modalidad de "Ingeniería, Procura y Construcción" (IPC), en que las empresas entregan a los propietarios plantas listas para operar.

Por otra parte, las principales empresas mexicanas han incrementado su presencia en el extranjero y están participando en obras de envergadura en otros

países, especialmente en Sudamérica, así como también en algunos países europeos y asiáticos. De esta manera, la ingeniería civil mexicana se ha internacionalizado en la medida de sus posibilidades.

En el nivel de la práctica profesional, la globalización ha propiciado un intenso trabajo de reconocimiento mutuo entre países, de los mecanismos de acreditación de programas de enseñanza de la ingeniería civil y de certificación de profesionales. Esto se ha estructurado principalmente en México y otros países signatarios del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

A iniciativa del Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Educación Pública y como consecuencia de los compromisos adquiridos al signar el TLC, en abril de 2003 se constituyó el Comité Mexicano para la Práctica Internacional de la Ingeniería (COMPII), con representantes de los Colegios de Profesionistas, en las diversas especialidades de la Ingeniería en nuestro país, la ANFEI y el CIEES. El COMPII trabajó con sus contrapartes estadounidense y canadiense a efecto de elaborar los criterios y procedimientos para el mutuo reconocimiento de licencias y certificados.

La comisión tripartita ha trabajado preponderantemente en el desarrollo de los mecanismos para el ejercicio de las profesiones en las tres naciones, encontrando diferencias sustanciales en el otorgamiento de las licencias o registros profesionales.

En Estados Unidos y Canadá existe la figura de Ingeniero Profesional (Professional Engineer); sólo quienes tienen esta categoría pueden ejercer la profesión en cualquier forma o pueden ostentarse como tales en las tarjetas personales. En Canadá, el registro lo otorgan las sociedades profesionales, y en Estados Unidos las autoridades de cada

Estado; en México, la Secretaría de Educación Pública otorga el registro para el ejercicio de la Ingeniería de acuerdo a la especialidad que el interesado haya obtenido en alguna institución de educación superior.

Derivado de aquellas reuniones, se planteó la necesidad de que en México se creará un organismo no gubernamental, Autónomo, con personalidad Jurídica y recurso propios, homólogos a los existentes en Estados Unidos y Canadá, para acreditar los programas de estudios o carreras de Ingeniería, y así garantizar la satisfacción de los estándares y parámetros relativos a la buena calidad.

De esta recomendación, en julio del 2004 se constituyó formalmente el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de las Ingenierías, A:C: (CACEI), entidad que posee las característica mencionadas, y está conformada por representantes de los Colegios de Ingenieros, Instituciones de Educación, Gobierno Federal y el Sector Privado.

2.3 Características de la formación profesional

2.3.1 Planes de estudios similares o afines

Para contar con herramientas que nos permitieran establecer un análisis apropiado de la Licenciatura de Ingeniero Civil, se investigó y analizó la información de los planes de estudio de las universidades e institutos nacionales y extranjeros que imparten la Licenciatura de Ingeniería Civil.

La lista de las instituciones puede verse en las siguientes tablas:

PLANES DE ESTUDIO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR NACIONALES

INSTITUCION	TÍTULO QUE SE OTORGA	DURACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Ingeniero Civil	5 años
Universidad La Salle	Ingeniero Civil	9 semestres
Instituto Politécnico Nacional	Ingeniero Civil	9 semestres
Universidad Autónoma de Nuevo León	Ingeniero Civil	10 semestres
Universidad Popular Autónoma	Ingeniero Civil	9 semestres
Universidad Iberoamericana	Ingeniero Civil	hasta cubrir 434 créditos
Universidad Autónoma	Ingeniero Civil	12 trimestres

Universidad Anáhuac		Ingeniero Civil para la Dirección, Ing. Civil y Ambiental	8 semestres
Universidad Tecnológica de México		Ingeniero Civil	10 cuatrimestres
Instituto Tecnológico de Tijuana		Ingeniero Civil	hasta cubrir
ITESM, Campus Monterrey		Ingeniero Civil	9 semestres + 1 semestre
Universidad de Guanajuato		Ingeniero Civil	10 semestres
Universidad Autónoma de Querétaro		Ingeniero Civil	10 semestres
Universidad de Guadalajara		Ingeniero Civil	hasta cubrir
UNAM	Facultad de Ingeniería	Ingeniero Civil	9 semestres
	Facultad de Estudios Superiores Acatlán	Ingeniero Civil	9 semestres

**PLANES DE ESTUDIO DE INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN
SUPERIOR INTERNACIONALES**

INSTITUCION	TITULO QUE SE OTORGA	DURACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Rochester Institute of Technology	Licenciado en Ciencias de Tecnología de Ingeniería Civil	10 semestres
Montana State University-Bozeman	Licenciado en Ciencias de Ingeniería Civil	8 semestres
Northwestern University	Ingeniero Civil y Ambiental	Abierta (48 asignaturas)
Hong Kong University of Science & Technology	Ingeniero Ambiental, Ingeniero Estructural	3 años
The University of Liverpool	Licenciado en Ingeniería Civil	3 años
University of Manchester	Licenciado en Ingeniería Civil	3 años
Institute of Science and Stanford University	Ingeniero Civil	4 años
Lakehead University	Licenciado en Ingeniería Civil	10 semestres
Old Dominion University	Licenciado en Ciencias de Ingeniería Civil	8 semestres
Griffith University	Licenciado en Ingeniería Civil	4 años
Cork Institute of Technology	Licenciado en Ingeniería Estructural	4 años

Massachusetts Institute of Technology	Licenciado en Ingeniería Civil	4 años
Politechnika Lubelska	Licenciado en Ingeniería Civil	7 semestres
Universidad de Castilla La Mancha	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	10 cuatrimestres
Universidad de Salamanca	Ing. Técnico en Obras Públicas	12 cuatrimestres
Universidad Politécnica de Valencia	Ing. Técnico de Obras Públicas, Especialista en Construcciones Civiles	3 cursos
Universidad Latina de Costa Rica	Licenciado en Ingeniería Civil	12 cuatrimestres
Universidad de Santiago de Chile	Ingeniero Civil en Obras Civiles	12 semestres
Pontificia Universidad Católica de Chile	Ingeniero Civil	12 semestres
Universidad de Buenos Aires	Ingeniero Civil	12 cuatrimestres

2.3.2 Análisis de la formación profesional del ingeniero civil

En cuanto a la formación profesional, existe una tendencia internacional por establecer criterios comunes para la enseñanza de la ingeniería civil, mismos que también se siguen, en términos generales, en México. Esta tendencia consiste en establecer un conjunto de asignaturas consideradas básicas o fundamentales, otro denominado de ciencias de la ingeniería, un tercero de asignaturas aplicadas y un cuarto de asignaturas de ciencias sociales y humanidades. Cabe aclarar que esta tendencia no es particular de la ingeniería civil, sino de todas las ramas de la ingeniería.

En el plan de estudios propuesto, en el primer conjunto, se incluyen asignaturas de física, matemáticas y química, sobre esta última, el desarrollo de nuevos materiales o la participación de la ingeniería civil en problemas de contaminación ambiental entre otros, hacen cada vez más importante que los egresados de la licenciatura tengan conocimientos sólidos de Química.

En el segundo grupo se incluyen asignaturas que proporcionan a los alumnos conocimientos también de tipo básico, pero de aplicación inmediata a la ingeniería, como Estructuras Isostáticas, Comportamiento de Materiales, Hidráulica Básica y Teoría General de Sistemas.

En el tercer grupo se encuentran las asignaturas más propias de la ingeniería civil, como Diseño Estructural, Obras Hidráulicas, Cimentaciones, Recursos de la Construcción, Construcción de Estructuras, Abastecimiento de Agua Potable, Alcantarillado, entre otras.

Y en el cuarto grupo se encuentran las asignaturas de ciencias sociales y humanidades, que complementan la formación del alumno, con asignaturas como Técnicas del Aprendizaje y la Investigación, Comunicación Oral y Escrita, Sociología de México, Recursos y Necesidades de México, Ética Profesional e Introducción a la Economía.

Este esquema de plan de estudios tiene desde luego sus variantes de un país a otro, y deja margen para incluir temas propios de cada uno o inclusive de cada región de un país, pero en términos generales se ha universalizado y México no es la excepción. Inclusive los libros de texto son parecidos, especialmente en los dos primeros grupos, ya que son temas de carácter más permanente y que no dependen de reglamentos de construcción propios de un país.

La enseñanza de la ingeniería en México ha cobrado un gran ímpetu en los últimos años. Además de las diferentes escuelas superiores del Instituto Politécnico Nacional, de las facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México y de las licenciaturas de ingeniería que se imparten en los institutos tecnológicos en un gran número de universidades privadas y estatales han establecido distintas licenciaturas de ingeniería que están contribuyendo a la formación de profesionales. Actualmente existen más de 160 instituciones de educación en las que se ofrece cuando menos una licenciatura de alguna de las ramas de la ingeniería.

En la mayoría de las especialidades de la ingeniería civil existe escasez en lo que se refiere a los profesionales técnicos, ya que por cada técnico existen dos o tres ingenieros, cuando debería ser lo contrario; por lo tanto, actualmente, la industria mexicana adolece de un desequilibrio entre el número de técnicos y el de profesionales de altos niveles. Esta situación es causa de que, con frecuencia, los ingenieros deban llenar puestos cuyas actividades no correspondan con su nivel académico, esto es, caen en la llamada subocupación.

A pesar de esto, la enseñanza de la ingeniería civil ha logrado éxitos significativos; el alumno dedicado y estudioso se encuentra actualmente en un nivel competitivo en el ámbito mundial que nadie puede negar. Por lo general, el estudiante mexicano alcanza en las prestigiadas universidades del extranjero el reconocimiento de renombrados académicos. A su regreso, también por lo general, aplica lo aprendido y se preocupa por el desarrollo de la profesión con la experiencia que le otorgó la comparativa entre dos países con mentalidades muchas veces diametralmente opuestas, de manera desinteresada.

La tendencia mundial a generalizar la educación del ingeniero a nivel licenciatura para después especializarlo en estudios de posgrado ha profundizado y modificado el pensar de los encargados de la enseñanza de la ingeniería tanto en México, como en muchos países del mundo y ha creado la oportunidad de reflexión en cuanto a la trayectoria que debe tener un estudiante de esta noble profesión.

Al mismo tiempo, la rapidez de los cálculos y la nueva tecnología de análisis infinitesimal y de elementos finitos a velocidades increíbles ha generado en el nuevo estudiante la capacidad de análisis de las causas y soluciones más que de los procesos y herramientas para su realización.

El tercer milenio inicia entonces, con un estudiante radicalmente distinto al de hace 20 años y mucho más al de principios del siglo XX tanto en capacidad para recabar información en poco tiempo, como en la misma habilidad para sintetizar y aprovechar los cambios que produce la tecnología. Resulta importante destacar la fuerza que han estado tomando últimamente las universidades privadas tanto en nivel académico, como en la ocupación de puestos estratégicos dentro del país.

En cuanto a los planes de estudio, éstos tienden en la mayoría de los casos, tanto de las universidades como tecnológicos, a formar ingenieros lo más generales posibles, esto es, hacer énfasis en las áreas de matemáticas y física, así como en las asignaturas de las ciencias de la ingeniería dejando a la especialización para los estudios de posgrado.

La Universidad Nacional Autónoma de México, imparte la Licenciatura de Ingeniero Civil en tres de sus entidades: en la Facultad de Ingeniería, en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán y en la Facultad de Estudios Superiores Aragón.

La estructura de los mapas curriculares de las tres entidades es muy semejante, dándole un carácter generalista a la preparación del alumno de la licenciatura.

Los contenidos temáticos de las asignaturas de los planes de estudio, contemplan los tres grupos de conocimiento que de manera común se contemplan en la mayoría de las universidades que ofrecen la licenciatura: ciencias básicas, ciencias de la ingeniería e ingeniería aplicada.

Asimismo, los tres grupos de conocimiento están presentes en las diversas áreas de conocimiento de la licenciatura: Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica, Ambiental y Sistemas y Transporte.

En el caso del proyecto de modificación al plan y programas de estudio de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, se propone flexibilizar el plan de estudios para aquellos alumnos regulares que no reprobren asignaturas y que deseen terminar la licenciatura en ocho semestres (cuatro años), podrán hacerlo, cursando una asignatura adicional, en los semestres segundo, tercer, cuarto, quinto, sexto y octavo, del área de las sociales y humanidades y cursar las asignaturas optativas en los semestres séptimo y octavo, previa autorización en la preinscripción de los encargados de este trámite. También se propone la flexibilización del plan en su fase terminal, en los semestres octavo y noveno en caso de que los alumnos no adelanten materias o en los semestres séptimo y octavo cuando el alumno adelante materias, cursar las asignaturas optativas, cuyo objetivo es lograr que los alumnos cuenten con herramientas del área de conocimiento que hayan seleccionado para desempeñarse profesionalmente.

2.3.3 Campo de trabajo y oportunidades de empleo

El país requiere de ingenieros civiles con la preparación y capacitación adecuadas para hacer frente a los retos que plantea el crecimiento de la población y el uso de la tecnología que exige contar con una planeación de objetivos a corto, mediano y largo plazos.

Las oportunidades de empleo que genera la sociedad en su desarrollo son muy extensas, en cada uno de los sectores en los que se desarrolla

la ingeniería civil mexicana se necesitará la realización de obras; por lo que es importante optimizar recursos disponibles, administrar riesgos, desarrollar recursos humanos, promover la innovación, aplicar tecnología, mejorar continuamente los procesos y el trabajo en equipo y practicar la honestidad y la responsabilidad social. El futuro de la ingeniería va de la mano con impresionantes desarrollos en materia tecnológica. Los sectores en los que el país requiere generar infraestructura son los siguientes:

- INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA
Incrementar las hectáreas de cultivo.
Modernizar presas y bordos.
Construir obras hidráulicas.
Construir centrales hidroeléctricas.
- INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
Regularizar el abastecimiento de agua potable.
Construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

- INFRAESTRUCTURA CARRETERA
Rehabilitar y modernizar la red carretera.
- INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA
Incrementar la construcción de vivienda.
- INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA
Mantenimiento y modernización de los aeropuertos.
- INFRAESTRUCTURA AMBIENTAL
Procuración, mitigación y gestoría técnica de los impactos ambientales que las obras propician sobre el medio ambiente.

2.4 Situación institucional

En el marco filosófico de la educación, el concepto de desarrollo humano considera el bienestar general de los seres humanos como foco y objetivo de la acción para el desarrollo, y entraña la aplicación del aprendizaje para mejorar la calidad de vida; siendo las necesidades básicas de aprendizaje los conocimientos, las tecnologías, las metodologías, las actitudes y los valores necesarios para que las personas sobrevivan, mejoren la calidad de sus vidas y sigan aprendiendo.

El informe de la Comisión Internacional sobre Educación para el Siglo XXI de la UNESCO (1998) conceptualiza a la educación para el desarrollo como la educación que deberá permitir que cada persona se responsabilice de su destino a fin de contribuir al progreso de la sociedad en que vive, fundando el desarrollo en la participación responsable de las personas y las comunidades. Sin embargo, tal desarrollo responsable movilizará todas las energías a condición de facilitar a todos, lo antes

posible, la oportunidad para la vida que les permitirá conocerse a sí mismos, entender a los demás, y participar en la vida colectiva y la vida en sociedad.

En México, las instituciones de educación superior (IES) se clasifican en públicas y privadas. Entre las públicas se encuentran las universidades tanto estatales (UPE), como federales, ambas gozan de autonomía; también existen las denominadas universidades públicas estatales de apoyo solidario (UPEAS); las universidades politécnicas y las universidades tecnológicas. Asimismo, se cuenta con los institutos tecnológicos, que al igual que las universidades existen a nivel estatal y federal. Por otra parte, están las escuelas del ejército y la marina, las escuelas normales, y otras. Por su parte, las IES particulares cuentan con universidades, escuelas, institutos, centros y otras.

La Universidad Nacional Autónoma de México, institución pública de educación superior, cumple día a día con su misión y compromiso ante la sociedad mexicana. Como parte de la labor cotidiana en la Máxima Casa de Estudios, se generan nuevas investigaciones y desarrollos tecnológicos que producen, entre

otras cosas, nuevas formas de difusión del conocimiento y la extensión de la cultura, renovadas y fortalecidas, que coadyuvan a resolver y a mitigar los problemas que padece el país para beneficiar a nuestra sociedad.

Algunas ramas de la ingeniería civil en México han alcanzado reconocimiento internacional por la excelencia de la investigación que en ellas se lleva a cabo. Varias obras importantes incorporan las tecnologías más avanzadas y algunas son inclusive pioneras en el desarrollo de tecnologías. Esto ha sido posible, en buena parte, por las investigaciones que las sustentan.

La UNAM, es la institución de educación superior del país que está a la cabeza en cuanto a los trabajos de investigación se refiere. Una de las grandes fortalezas de nuestra máxima casa de estudios es el Subsistema de la Investigación Científica, cuyos resultados positivos alcanzados, son fiel testimonio de la calidad de los trabajos que se realizan.

El Instituto de Ingeniería es parte del Subsistema de Investigación Científica de la Universidad y orgánicamente se encuentra dentro de la Coordinación de la Investigación Científica.

Las principales funciones del Instituto son desarrollar investigación para mejorar los conocimientos, métodos y criterios en ingeniería, contribuir a la formación de expertos en esta rama del saber, así como promover la más alta calidad en la práctica profesional.

Las principales funciones del Instituto son:

- Realizar investigación para mejorar los conocimientos, métodos y criterios en ingeniería, tanto fundamental como aplicada.

- Formar investigadores en ingeniería.
- Apoyar al desarrollo tecnológico y análisis de los requerimientos sociales a cuya solución puede aportar la ingeniería.
- Proporcionar servicios de ingeniería a los diversos sectores de la sociedad con el propósito de contribuir al avance de los objetivos propios de la Universidad.
- Apoyar la formación de profesores y las tareas docentes de la Facultad de Ingeniería.
- Estudiar problemas de interés nacional.
- Difundir los resultados de sus investigaciones.
- Llevar a cabo las actividades necesarias para realizar las funciones precedentes.

El Instituto de Ingeniería de la UNAM ha dado cabida a un buen número de egresados de ingeniería civil de la FES Aragón, para que continúen con su formación profesional. Por este vínculo que se establece con los egresados, la licenciatura se ve fortalecida en esta unidad multidisciplinaria.

Cabe mencionar la existencia del Centro Tecnológico de la FES Aragón, en el cual se realizan trabajos de investigación vinculados al sector productivo y de servicios. En este centro se desempeñan tres profesores de la planta académica de Ingeniería Civil, que ostentan un segundo nombramiento académico como técnicos, los cuales están involucrados en estudios ambientales.

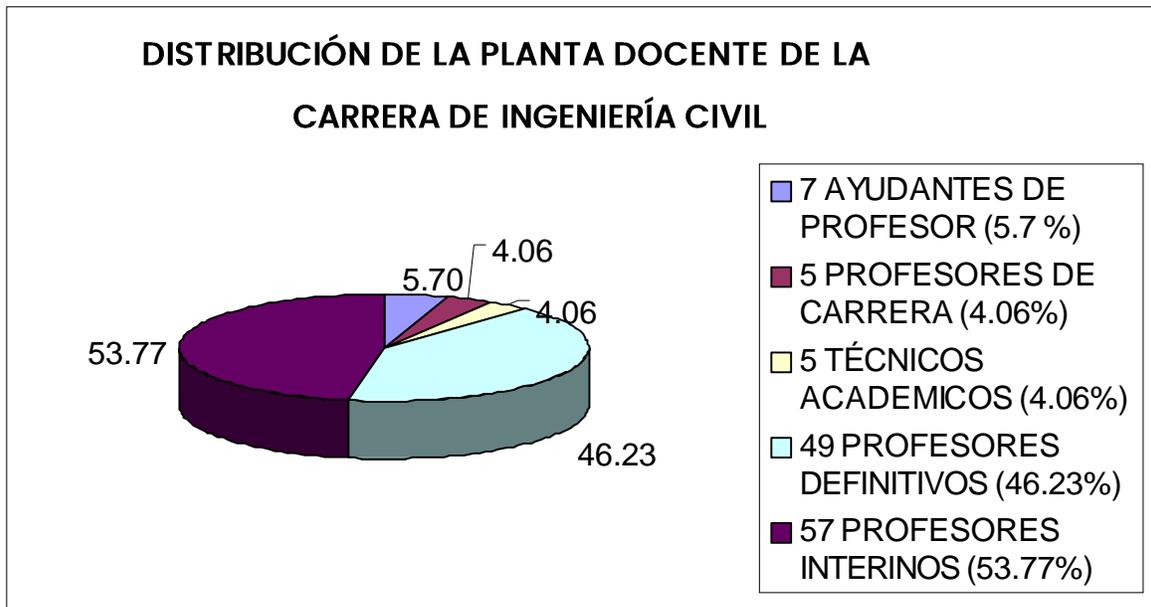
En la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, los profesores de carrera llevan a cabo trabajos de investigación enfocados a la docencia, por medio de los cuales han evaluado el desempeño de los académicos de la misma. Las conclusiones parciales de dichos estudios, fueron determinantes en el proceso de diagnóstico del plan de estudios vigente.

El contacto académico con la Facultad de Ingeniería, la FES Acatlán y el Instituto de Ingeniería, así como la participación de nuestros profesores en las actividades del Centro Tecnológico Aragón, fortalece nuestra planta académica, con un conocimiento más cierto de las necesidades de la disciplina.

Las experiencias, fruto de esos vínculos, fortalecen la vida académica de nuestra entidad académica y benefician a los estudiantes de la licenciatura.

La planta académica de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, está conformada como se señala en la siguiente gráfica:

PLANTA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL



Gráfica 2.3

Actualmente la planta docente de la licenciatura cuenta con 111 profesores de asignatura, de los cuales cinco son también profesores de carrera (tienen ambos nombramientos); de los restantes 106 académicos, 49 son profesores de asignatura definitivos y 57 son profesores de asignatura interinos. Se cuenta además con siete ayudantes de profesor, así como cinco técnicos académicos.

El número de profesores de asignatura es suficiente, de acuerdo con las necesidades del plan de estudios propuesto. Sin embargo, para fortalecer la planta académica se requiere incrementar las plazas de profesor de carrera.

En general, el desempeño de los académicos es bueno, tomando como base las evaluaciones que los alumnos hacen, mediante el instrumento que institucionalmente se aplica al final de cada semestre.

El promedio de las evaluaciones de los profesores de la licenciatura ha sido superior a 8.93, desde el semestre 1998-I, hasta el semestre 2003-II.

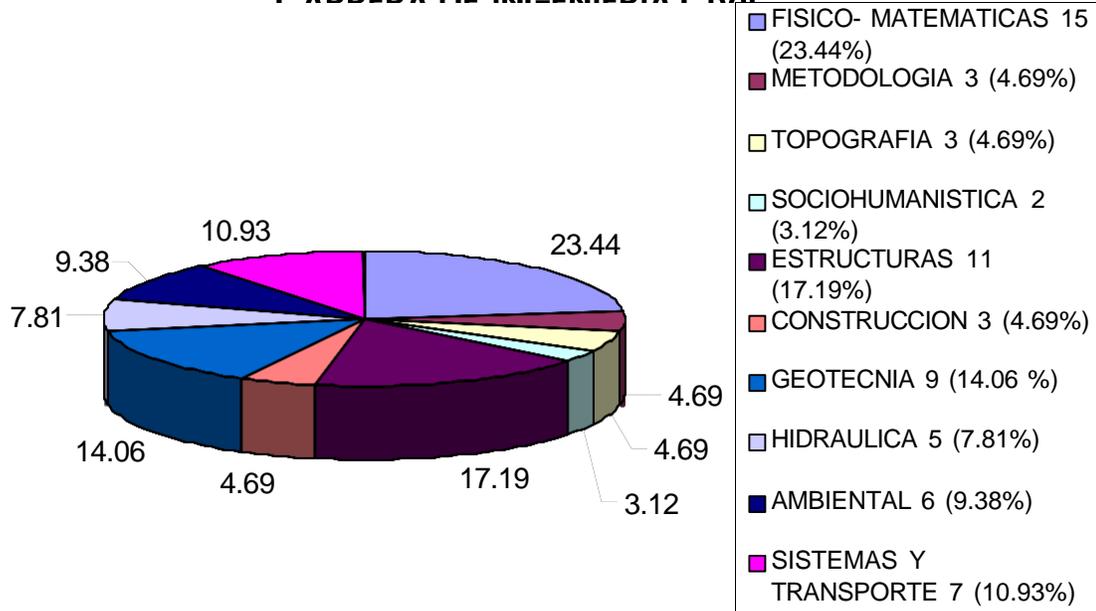
La planta docente de la licenciatura está integrada por 99 académicos con título de licenciatura, 11 con maestría, y uno con doctorado. En este sentido, se buscará fomentar y estimular los estudios de posgrado entre los académicos.

De los cinco profesores de carrera, tres tienen PRIDE, dos de nivel "B" y uno de nivel "C", uno es de recién ingreso y el otro no tiene.

Con relación a los Técnicos Académicos, estos son cinco, uno tiene PRIDE nivel "A", dos nivel "B" y dos nivel "C".

DISTRIBUCIÓN DE LAS DEFINITIVIDADES DE LA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Gráfica 2.4

AREA	Nº DE ASIGNATURAS
CIENCIAS BASICAS:	21
SOCIALES Y HUMANIDADES	3
ESTRUCTURAS	11
CONSTRUCCION	2
GEOTECNIA	9
HIDRAULICA	5
AMBIENTAL	6
SISTEMAS Y TRANSPORTE	7
TOTAL	64

Como se observa en la tabla anterior, son 64 las asignaturas con profesor definitivo, las cuales están distribuidas entre 49 académicos, los que representan el 46.23% de la planta académica de la licenciatura. Para mejorar esta situación, la administración de la FES Aragón, lleva a cabo un programa de Fortalecimiento de la Planta Académica, mediante la apertura de concursos de oposición. En el año 2004 se ofrecieron nueve plazas de profesor de asignatura definitivo para Ingeniería Civil, con lo cual se reforzaron las diversas áreas del plan de estudios.

Para coadyuvar a mejorar la calidad docente de los académicos, durante el período intersemestral (2005-II) se implementó un curso de actualización orientado

a reforzar sus herramientas pedagógicas, el cual se tratará que sea impartido de manera permanente en esos períodos.

Los mayores logros en la dinámica que se siga al modificar el plan de estudios, deberán ser la mejora sustancial en la actualización, formación, replanteamiento de actitudes, de habilidades y fortalecimiento de los valores de toda la planta académica, para contribuir de esta forma, real y profundamente, a la formación integral de nuestros alumnos.

2.5 Evaluación del plan de estudios

Como parte de la revisión del plan de estudios vigente, se analizaron diferentes factores que inciden en la calidad de nuestros egresados, entre ellos el perfil de ingreso, la eficiencia terminal, los recursos humanos con que cuenta la licenciatura, los recursos materiales y la opinión de académicos, egresados y empleadores (del sector público y privado).

En la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, más de la mitad de alumnos que ingresan provienen de instituciones educativas de nivel medio superior diferentes a las del sistema UNAM. Por otro lado, durante varios años se recibieron alumnos que no eligieron esta licenciatura como primera opción, especialmente los tres años posteriores al paro de 1999.

La formación académica de los alumnos de nuevo ingreso a la licenciatura es bajo, lo cual se ve reflejado tanto en el examen de ingreso a ésta, como en la evaluación que se les aplica institucionalmente en el primer semestre.

De los resultados de las evaluaciones mencionadas se concluye que los conocimientos en ciencias básicas de los alumnos de primer ingreso son muy limitados.

Como apoyo a los alumnos de primer ingreso en la resolución de la problemática en ciencias básicas, a partir del semestre 2003-I se han implementado cursos de físico-matemáticas, los cuales se imparten durante el primer semestre. En las tres generaciones a las que se les ha impartido ese curso, se han reducido los índices de reprobación hasta en un diez por ciento en las asignaturas de esa área de conocimiento.

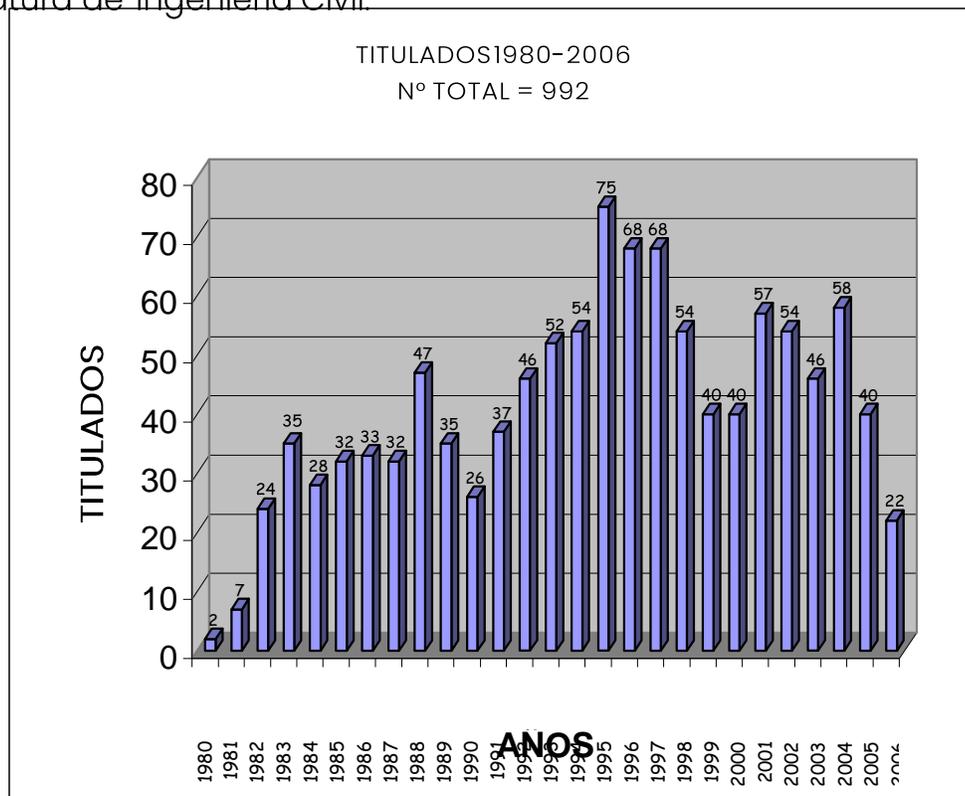
La titulación que se ha registrado en Ingeniería Civil, es de 41 alumnos por año en promedio y corresponde aproximadamente al 20.57 % de los alumnos titulados en promedio desde que se inicio esta unidad multidisciplinaria.

Los primeros años presentaron un índice bajo de titulación (dos alumnos en 1980 y siete en 1981), lo cual está en relación directa con la escasa matrícula que ingresó a la licenciatura en esos años de inicio de esta Unidad Multidisciplinaria.

El número de titulados experimentó un incremento importante en el año 1988 con 47, para después bajar nuevamente hasta los 26 alumnos que presentaron y aprobaron su examen profesional en 1990.

En los años posteriores, el número de titulados se incrementó sensiblemente, pero sin llegar a niveles deseables. El pico más alto de alumnos titulados se presentó en el año de 1995 con 75, pero nuevamente se presenta un nivel muy bajo de titulación en 2006 con apenas 22, en promedio el número de titulados ha sido de 43 alumnos por año desde que inició este proceso

El número de titulados por año, puede verse en la siguiente gráfica; los datos fueron obtenidos de los archivos del Comité de Tesis de la Licenciatura de Ingeniería Civil.



Fuente: Comité de Tesis de la Carrera de Ingeniería Civil de la FES Aragón.

Buscando elevar los índices de titulación, la División de Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías, coordinó los esfuerzos para que las tres licenciaturas de ingeniería de esta Facultad, presentaran la propuesta de nuevas modalidades de titulación, las cuales fueron aprobadas en febrero de 2004 por el H. Consejo Técnico de esta Unidad Multidisciplinaria.

El plan de estudios vigente en la Licenciatura de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, fue implantado en el ciclo 1991. Desde que se graduó la primera generación de este plan, se puede concluir que los resultados obtenidos han sido satisfactorios.

Se cuenta con un buen número de egresados posicionados en puestos de alta responsabilidad tanto en el sector público, como en el privado.

Una gran cantidad de egresados han realizado estudios de especialización y/o maestría.

Hasta la fecha, cinco egresados de la licenciatura que han presentado el examen de calidad del CENEVAL obtuvieron la certificación con resultados sobresalientes.

La opinión de egresados titulados, académicos de la licenciatura y empleadores, es positiva en relación con plan de estudios vigente.

Por otro lado, es necesario reconocer que los adelantos técnicos y tecnológicos, hacen necesaria una revisión de los programas de las asignaturas, así como la implementación de nuevas herramientas pedagógicas.

La demanda actual de los mercados laborales, nacionales e internacionales, hace necesario reforzar la formación de los egresados, para ubicarlos en los niveles de los requerimientos actuales.

Como resultado del análisis presentado y las consideraciones anteriores, se contempla necesario actualizar el plan de estudios vigente de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, entendido esto como la conservación de la estructura del mismo y el reforzamiento de aquellas áreas evaluadas como débiles.

Entre las medidas que se llevaron a cabo, se deben resaltar las siguientes:

- Se revisaron y, en su caso, se actualizaron los programas de las asignaturas. Se integró el uso de programas computacionales en aquellas asignaturas que así lo requieren.
- Se consideraron las propuestas del CACEI, en cuanto al número de horas establecidas en la currícula de Ingeniería Civil.
- Se incrementó el número de asignaturas de ciencias sociales y humanidades, con base en las propuestas del CACEI.
- Se incrementó el número de asignaturas de ciencias básicas, para reforzar los conocimientos de los alumnos de primer ingreso.
- Se establecieron como obligatorias las prácticas de laboratorio en las asignaturas que, de acuerdo al análisis, se requieren. En el plan de estudios vigente, sólo en la asignatura Topografía General y Prácticas se consideran las prácticas de laboratorio como obligatorias.

- Se consideró, como parte de la formación de los alumnos de la licenciatura, la acreditación del idioma inglés a nivel de comprensión.
- En las asignaturas optativas se consideraron temas especiales del área correspondiente, de tal manera que exista la flexibilidad para actualizar los contenidos de las mismas.
- Se continuará con la formación de profesionales con conocimientos generales de todas las áreas de la Ingeniería Civil.

Como medidas que fortalezcan el plan de estudios propuesto, se considera el dotar de mejores herramientas pedagógicas a los académicos, implementar cursos de actualización docente en vinculación con la DGAPA, en concordancia con los programas institucionales.

La modificación del plan de estudios se hizo con base en los siguientes criterios generales:

- Son necesarios cambios, previa definición del perfil deseable de los egresados. Las reformas del plan de estudios implican transformaciones tanto en la organización académica, como en el actuar y pensar de su comunidad.
- La modificación al plan de estudios debe sustentarse en un amplio conocimiento de la situación en otras prestigias instituciones que imparten la Licenciatura de Ingeniería Civil en el país y en el extranjero, bajo una perspectiva de integración de los niveles de licenciatura y posgrado.

- Para mantener el liderazgo de la entidad, las orientaciones sobre educación en ingeniería que emanan de la propuesta académica, se espera que repercutan positivamente en el ámbito nacional.
- La actualización propuesta al plan de estudios, implica la necesidad de capacitación y actualización docente y el uso de nuevas tecnologías.
- Adicionalmente a esta propuesta, se deberán diseñar e instrumentar estrategias para la implantación del plan de estudios propuesto.
- Toda propuesta de actualización contenida en este proyecto, está debidamente argumentada y sustentada con los soportes necesarios. Para evaluar su efectividad, se diseñarán instrumentos de seguimiento.

Actualmente el CACEI hace una recomendación de las horas mínimas a impartir en el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniería Civil diferenciando cinco grandes grupos de conocimientos a saber: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades y otras convenientes, como se observa en la siguiente tabla:

**TABLA COMPARATIVA DEL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE DE LA FES
ARAGÓN PARA LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL Y DEL
CONSEJO DE ACREDITACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA
INGENIERÍA (CACEI)**

GRUPOS DE CONOCIMIENTOS	CRÉDITOS FES ARAGÓN	%	Nº DE HORAS FES ARAGÓN PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE
CIENCIAS BÁSICAS	87	20.52	696
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	126	29.72	1008
INGENIERÍA APLICADA	133	31.37	1064
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	18	4.25	144
OTRAS CONVENIENTES	60	14.15	480
TOTAL	424	100	3392

GRUPOS DE CONOCIMIENTOS	HORAS RECOMENDA	% CACEI
CIENCIAS BÁSICAS	800	30.8
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	900	34.6
INGENIERÍA APLICADA	400	15.4
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	300	11.5
OTRAS CONVENIENTES	200	7.7
TOTAL	2600	100

El análisis de dicha información proporcionada por el CACEI muestra que la FES Aragón debe modificar el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniería Civil, incrementando, principalmente, las horas en un 10% más en el grupo de ciencias básicas, modificación que es posible en la medida en que se separen y refuercen algunos contenidos temáticos de las asignaturas, así como la inclusión de la asignatura de Química en el plan de estudios.

Para el grupo de conocimientos de las ciencias de la ingeniería la FES Aragón supera razonablemente los datos del CACEI si la comparación es en cuanto al

número de horas y quedamos un poco a bajo si la comparación es por porcentaje.

En el grupo de ingeniería aplicada, la FES Aragón duplica las horas para su impartición. Dotar al egresado con más elementos formativos, se ha traducido, hasta el momento, en una inmediata aceptación en el mercado laboral. En opinión del Comité Académico, este énfasis propio del plan de estudios vigente hace que nuestros egresados accedan con mejores posibilidades al mercado de trabajo.

Las ciencias sociales y humanidades, según las observaciones del CACEI, deberán incrementarse al doble en lo que respecta a la carga académica impartida actualmente en la FES Aragón.

En otras asignaturas convenientes también la FES Aragón supera al doble los valores del CACEI.

El Comité Académico de Carrera y la comunidad académica y de egresados consultados, consideró que es adecuada una modificación al plan de estudios vigente.

La modificación propuesta contempla cumplir con los requerimientos observados en el perfil de egreso, considerando, que el egresado cuenta con los conocimientos necesarios en física, matemáticas, dibujo, metodologías de investigación y de proyectos, así como en la aplicación en áreas específicas de estructuras, construcción, geotecnia, hidráulica, ambiental, sistemas y transporte; lo anterior se complementa con el área de ciencias sociales y humanidades, para poder realizar las obras de infraestructura en beneficio de nuestro país, cubriendo las etapas de investigación, planeación, diseño, construcción, operación y

mantenimiento, y propiciar la acreditación del plan de estudios de la licenciatura.

Como puede observarse en el mapa curricular propuesto, con la modificación descrita se acerca razonablemente al número de horas que sugiere el CACEI para la Licenciatura de Ingeniería Civil.

2.6 Modificaciones al plan de estudios vigente

La propuesta de actualización del plan de estudios vigente, contempla las modificaciones que, como resultado del diagnóstico, se consideraron necesarias para propiciar el perfil requerido de los egresados de la licenciatura, el cual se describe en el apartado siguiente.

Por otro lado, una de las prioridades a corto plazo será la acreditación del programa de la Licenciatura de Ingeniería Civil, por lo que los cambios propuestos al plan de estudios, también contemplan cambios para satisfacer las observaciones del organismo acreditador (CACEI).

En esta propuesta no se contemplan modificaciones en cuanto a la seriación, la cual seguirá siendo indicativa. En relación con la estructura y organización curricular, se le da un peso equilibrado a las distintas áreas de conocimiento, de las cuales se mantiene la estructura general del plan de estudios vigente, y se proponen cambios que serán benéficos para la formación de los alumnos de la licenciatura, en virtud de que les permitirán estar actualizados en cuanto a los avances de la disciplina. Por otro lado, se contará con la flexibilidad necesaria para hacer los ajustes pertinentes sin necesidad de modificar la estructura del programa y los alumnos puedan cursar asignaturas optativas en los semestres octavo y noveno y también puedan concluir la licenciatura en 8 semestres.

En primera instancia, se busca dar un mayor peso a las asignaturas de ciencias sociales y humanidades, para lograr una formación más integral del alumno y satisfacer estas observaciones del CACEI. Se integran al mapa curricular las asignaturas Ética Profesional como asignatura nueva; Técnicas del Aprendizaje y la Investigación, Comunicación Oral y Escrita, y Sociología de México, que en el plan de estudios vigente se consideraban optativas pasan a obligatorias.

La asignatura Introducción a la Ingeniería que se impartía en el primer semestre, desaparece del mapa curricular, considerando que cada profesor de la carrera, en su respectiva asignatura, deberá dar una clase introductoria para informar al alumno sobre las aplicaciones de la misma en cuestiones prácticas de la licenciatura. Algunos temas que incluía la asignatura y que se consideraron importantes, fueron integrados a la asignatura Seminario de Investigación, de nueva creación, la cual se impartirá en el tercer semestre. El programa de Introducción a la Ingeniería, actualmente está enfocado, en dos de sus capítulos, a que el

alumno comprenda la metodología aplicable a la solución de problemas de ingeniería. Debido a que en la asignatura Seminario de Investigación se busca guiar a los alumnos en el proceso y conclusión de sus trabajos de titulación (todos ellos relacionados a la resolución de problemas de ingeniería), parte del contenido de la primera es aplicable en esta última.

La asignatura Dibujo es sustituida por Geometría Descriptiva, cambiando el enfoque de la misma, dirigiéndose más hacia las necesidades de los alumnos de la licenciatura y a la aplicación del dibujo por computadora, también se cambian los créditos, de cinco pasan a seis.

Las asignaturas Cinemática y Dinámica, que en el plan de estudios vigente se imparten separadas, se fusionan en una sola, eliminando elementos del programa que están dirigidos a otras disciplinas y se modifican los créditos, de seis a nueve.

Se integra, como nueva, la asignatura Química en Ingeniería, a impartirse en 3er. semestre, con nueve créditos. La asignatura proporcionará las bases para que los alumnos mejoren su rendimiento académico en las asignaturas del área de Construcción y el área Ambiental.

Las asignaturas: Mecánica de Materiales I, Mecánica de Materiales II y Mecánica de Materiales III (de 4º, 5º y 6º semestres, respectivamente), se fusionan en dos: Mecánica de Materiales I y Mecánica de Materiales II, reubicándolas en el 6º y 7º semestres, respectivamente.

Se cambió la denominación y ubicación semestral de la asignatura Introducción al Comportamiento de Materiales, de tercer semestre, por Comportamiento de Materiales, que se ubica en el nuevo plan en el cuarto semestre, por considerar que esta última denominación refleja con mayor exactitud su contenido temático. En cuanto a la ubicación semestral, se equilibró el número de créditos por semestre en la licenciatura, considerando además, que las asignaturas del grupo de ciencias de la ingeniería se imparten a partir del cuarto semestre.

Asimismo, se modificaron, por la razón antes mencionada, las denominaciones de la asignatura Ingeniería de Sistemas por Teoría General de Sistemas de 4º semestre, y la de la asignatura Teoría de Decisiones por Ingeniería de Sistemas de 5º semestre.

Las asignaturas que cambian su carácter de obligatorias a optativas son:

Administración en Ingeniería, Captaciones y Conducciones, Cimentaciones, Edificación, Estructuras de Concreto, Instalaciones en Edificación, Organización de Obras, Puertos, Tratamiento de Aguas Residuales y Vías Terrestres. En el caso de la Asignatura de Instalaciones Sanitarias en Edificación; además, cambia el nombre a Instalaciones en Edificación y se agrega el tema de Electricidad y Magnetismo.

En los semestres octavo y noveno, se establecen asignaturas optativas en cada una de las áreas terminales que integra el plan de estudios, de

aplicación directa en la ingeniería civil, las cuales podrán ser elegidas de acuerdo con el abanico mostrado en el mapa curricular propuesto.

Se consideran los laboratorios como obligatorios y con valor en créditos. En el plan de estudios vigente los laboratorios se imparten pero no tienen valor en créditos. Si bien se solicita a los alumnos una calificación aprobatoria del laboratorio para poder acreditar la teoría, no existe señalamiento en el plan de estudios de esta obligación.

Los laboratorios actualmente se imparten en horarios adicionales a las asignaturas. La propuesta contempla incluirlos en los horarios de las asignaturas.

Se incluye el laboratorio de Ingeniería Ambiental, para la asignatura Tratamiento de Aguas Residuales.

Como requisito para la titulación, los alumnos deberán comprobar la acreditación del idioma inglés a nivel de comprensión. Se consideró necesario incluir el estudio de ese idioma, en el nivel mencionado, procurando darle una formación más

completa a los alumnos de la licenciatura; considerando por un lado que la gran mayoría de libros técnicos sobre temas de actualidad de las distintos grupos de conocimiento de la licenciatura están editados en ese idioma, y por otro lado, que constituye un requisito para aquellos que quieren acceder a los estudios de posgrado.

Finalmente, se llevó a cabo la revisión de los programas de todas las asignaturas y la adecuación en aquellos en los que se juzgó necesario, ya fuera en sus temarios o bibliografía; y en el caso de las asignaturas que sufrieron un incremento o decremento en créditos, se modificó la asignación de las horas.

La asignación de horas propuesta para cada asignatura –obligatorias y optativas, puede verse en la lista de asignaturas.

3. PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

3.1 Objetivos generales

Con este proyecto, además de contribuir a subsanar las necesidades que el país tiene de esta licenciatura, se aspira a cumplir con los siguientes aspectos:

- Formar ingenieros que sean creadores de tecnologías propias, con conocimientos sólidos en ciencias básicas y en su disciplina de especialidad, en asignaturas formativas e informativas, con capacidad de análisis y de síntesis: reflexivos, capaces de entender la física de un problema de ingeniería y que sepan manejar las herramientas para resolverlo; capaces de auto aprender e innovar; ingenieros

emprendedores, competitivos en el ámbito nacional e internacional con un perfil que obedezca más al de un profesional que al de un técnico. Que al término de sus estudios de licenciatura sean capaces de incorporarse con éxito al sector productivo o bien emprender y terminar estudios de posgrado, con formación multidisciplinaria y competente para el trabajo en equipo.

- Considerar a la formación integral de los ingenieros de calidad para coadyuvar a elevar el prestigio nacional e internacional de la FES Aragón.
- Proporcionar a los estudiantes de la FES Aragón los conocimientos para el aprendizaje de las teorías, metodologías y tecnologías de su profesión.
- Fomentar en los estudiantes el amor por la ciencia, la cultura, los valores humanos y su país, para contribuir a su formación integral como ingenieros civiles egresados de la Universidad Nacional Autónoma de México.

- Formar profesionales que tengan un elevado compromiso con el país, con sensibilidad hacia los problemas sociales y con potencialidad para incidir en su solución asumiendo los más altos valores de ética e integridad.

3.2 Perfiles

3.2.1 Perfil de ingreso

El alumno interesado en cursar la Licenciatura de Ingeniería Civil, deberá haber concluido el bachillerato en el Área de las Ciencias Físico Matemáticas, tener una fuerte formación en Física y Matemáticas, y conocimientos básicos de Química.

Se requerirá además, que tenga facilidad para la planeación y dirección de trabajos en grupo, interés científico, técnico y administrativo, capacidad de análisis y síntesis, inclinación para la solución de problemas y capacidad para la toma de decisiones, apoyado en su conocimiento.

Para valorar los conocimientos y habilidades de los alumnos de primer ingreso, se lleva a cabo un examen diagnóstico institucional, el cual permite conocer las deficiencias de su formación previa.

Con el resultado de los exámenes, se programan actividades extracurriculares que permitan minimizar esas deficiencias y mejorar el tránsito de los alumnos por la licenciatura. Entre esas actividades podemos mencionar: cursos de Física y Matemáticas para grupos de primer ingreso, y programa de asesorías para asignaturas con alto índice de reprobación.

3.2.2 Perfil de egreso

El egresado de la Licenciatura de Ingeniería Civil tiene la capacidad para planear, diseñar, construir, administrar, mantener y operar obras para el desarrollo urbano, rural, industrial, habitacional y de la infraestructura del país, procurando el mejor aprovechamiento de los recursos materiales y financieros en beneficio de la sociedad.

Debe poseer conocimientos de física, matemáticas y química que le permitan lograr la comprensión de las ciencias de la ingeniería civil; entender los fundamentos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, ambiental y sistemas y transportes que le permitan proponer soluciones a los problemas propios de la profesión; aplicar las herramientas de la computación y de la comunicación gráfica en los proyectos de ingeniería civil; tener conocimientos generales de administración y evaluación de proyectos, y conocer la sociedad en la que desarrollará sus actividades.

El egresado de la FES Aragón poseerá los siguientes conocimientos, habilidades aptitudes y actitudes:

Conocimientos

El alumno egresado deberá:

- Poseer conocimientos de la física y las matemáticas, destacando lo relativo a las leyes del equilibrio y el movimiento, estructura de la materia, comportamiento de los fluidos, transformación de la energía y fenómenos físicos en general, y algunos de carácter empírico que, de manera conjunta, le permitan entender y prever el comportamiento mecánico de los materiales y obras de construcción de todo tipo.
- Contar con una formación metodológica, apoyada en el método científico y en la teoría general de proyectos.
- Tener conocimientos básicos en todos los campos de la ingeniería civil: estructuras, construcción, geotecnia, hidráulica, ambiental y sistemas y transporte, para la solución integral de problemas reales.
- Aplicar eficazmente la computación y la informática.
- Tener conocimientos sobre los recursos y las necesidades de la comunidad donde va a desarrollar su ejercicio profesional.

Habilidades y aptitudes

El alumno egresado deberá:

- Aplicar, para el análisis de problemas, la inventiva, habilidad e ingenio.
- Saber organizar, presupuestar, ejecutar y supervisar la construcción de diversos sistemas de obras.
- Tener capacidad de toma de decisiones.

- Poder adaptarse a sesiones de trabajo prolongadas, a veces bajo condiciones y ambientes físicos adversos.
- Ser capaz de observar los fenómenos físicos para lograr su interpretación.
- Tener capacidad de crear tecnología propia mediante la investigación.
- Estar preparado para participar en procesos de transferencia y asimilación de tecnología.
- Proponer soluciones originales a los problemas que se planteen.
- Ser hábil en la planeación y evaluación de proyectos, para conocer su rentabilidad y su impacto social, así como conocer las consecuencias ecológicas adversas.
- Poder expresarse eficientemente, en forma oral, escrita y gráfica.
- Tener facilidad para organizar y dirigir grupos de trabajo.
- Aplicar algunos de los aspectos de comunicación humana en las organizaciones.
- Tener habilidad para supervisar el trabajo técnico y administrativo de otras personas.

- Coordinar en diversos proyectos de obras, el trabajo de grupos interdisciplinarios y de especialistas en diversas ramas de la Ingeniería Civil.

Actitudes

El alumno egresado deberá:

- Tener iniciativa.
- Tener capacidad para tratar con personas de diversa preparación, criterio y caracteres, en el desarrollo de su trabajo profesional.
- Tener voluntad de mantenerse actualizado sobre las mejores técnicas, procedimientos y últimos avances tecnológicos para desarrollar la práctica profesional.
- Procurar, en las tareas que le corresponden, tener presente la importancia de mejorar los niveles de vida de los mexicanos con la creación de sistemas de obras para la producción de bienes y servicios.
- Tener una posición de objetividad en su labor profesional, fuera de prejuicios y de presiones por intereses particulares.
- Estar dispuesto a formar y capacitar al personal a su cargo.
- Tener respeto e interés por la cultura.
- Desarrollar su actividad profesional con un sentido de servicio social y con apego a la ética.
- Manifestar el compromiso al trabajo con disciplina y orden.

3.2.3 Perfil profesional

El ingeniero civil realiza obras de servicio colectivo, participando en las etapas de desarrollo, planeación, operación, construcción y mantenimiento de obras de infraestructura, tales como hidráulica,

sanitarias, comunicaciones y de servicio en general, atendiendo con sus conocimientos las necesidades de la sociedad, de investigación y docencia que el país requiere.

La disciplina cuenta con varias opciones de trabajo, ya sea en instituciones públicas o privadas, en el ejercicio libre de la profesión y en la docencia y la investigación.

En el sector público: SEDESOL, Agricultura, SCT, Reforma Agraria, Turismo, CFE, CNA, INFONAVIT, etc.

En el sector privado: empresas constructoras, de consultoría y de profesionistas asociados.

En la docencia en instituciones de educación superior públicas y privada

3.3 Duración de los estudios y total de créditos

La estructura comprende una duración de nueve semestres, en los que se deberán cursar un mínimo de 54 asignaturas, de las cuales 45 son obligatorias, y 9 son optativas, de las materias obligatorias, habrán de cursar 42 desde el primer hasta el séptimo semestre y 3 en el octavo semestre, La asignaturas optativas, las cursarán tres en el octavo semestre, 6 en el noveno semestre y deberán cursar una asignatura optativa de cada área de conocimiento indicada, la cual será seleccionada del bloque correspondiente.

A lo largo de la licenciatura se cubrirá un total de 420 créditos, de los cuales 357 son obligatorios (de primero a octavo semestre) y 63 son optativos. El plan de estudios propuesto contempla 48 créditos en el primero, segundo y tercer semestres, 45 en el cuarto, quinto, sexto, octavo y noveno semestres y 51 créditos en el séptimo semestre.

3.4 Diseño de la estructura y organización curricular del plan de estudios propuesto

3.4.1 Descripción de la estructura y organización

El plan de estudios propuesto integra los elementos que requiere un egresado de la Licenciatura de Ingeniería Civil, para incorporarse de manera efectiva al campo laboral.

La estructura curricular del plan de estudios propuesto de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, comprende, de acuerdo con la clasificación adoptada del CACEI, cinco grupos de conocimiento:

Ciencias Básicas. Proporcionan al estudiante conocimientos metodológicos y científicos fundamentales, en asignaturas de Matemáticas, Física y Química que corresponde al grupo de conocimiento marcado por el CACEI. Consta de 12 asignaturas comprendidas entre el primero y tercer semestres, las cuales representan 102 créditos, es decir el 24.29%.

En el listado de asignaturas (3.5) se señalan 15 asignaturas, comprendidas entre el primero y tercer semestre, del área de **Ciencias Básicas**, esto se debe a las dos clasificaciones que se manejan, las tres materias (computación y programación, seminario de investigación y topografía y prácticas) corresponden al área específica de conocimiento de los campos de aplicación de la licenciatura. Estas representan un total de 129 créditos, lo que corresponde al 30.71%. Estas tres asignaturas según la clasificación del CACEI entran dentro del rubro de Otras Convenientes.

Ciencias de la Ingeniería. Proporcionan los conocimientos básicos de la disciplina que permiten comprender las teorías de ingeniería. Para su cabal comprensión, se requiere el conocimiento y aplicación de las Ciencias Básicas.

Este grupo está conformado por 14 asignaturas ubicadas entre el cuarto y el octavo semestre, correspondiendo a 120 créditos, los que representan el 28.57%.

Ingeniería Aplicada. Comprenden las técnicas y procedimientos del campo de la Ingeniería Civil. Mediante la realización de proyectos de ingeniería se integran todos los conocimientos adquiridos durante los nueve semestres que abarca el plan de estudios. Está conformado por 17 asignaturas ubicadas entre el cuarto y el noveno semestre, de las cuales ocho son obligatorias y nueve son optativas, es decir, de un bloque de asignaturas será obligatorio seleccionar y acreditar una de cada bloque de asignaturas optativas. Constituyen 117 créditos, representando el 27.86%.

Ciencias Sociales y Humanidades. Propician la comprensión de las condiciones y problemas sociales y económicos del país y contribuyen al desarrollo integral del estudiante. Este grupo está compuesto por seis asignaturas, ubicadas entre el primero y séptimo semestre con excepción del segundo semestre, correspondiendo a 39 créditos, que representan el 9.2%.

Otras convenientes. Son asignaturas que no corresponden a alguno de los grupos mencionados con anterioridad, pero son necesarias para complementar la formación del ingeniero. El plan contiene cinco de estas asignaturas, las cuales están ubicadas en los semestres primero, segundo, tercero y quinto semestres. Representan 42 créditos, es decir el 10%.

Se consideran como áreas específicas de conocimiento aquellas que corresponden al campo de aplicación de la licenciatura de Ingeniería

Civil las siguientes:

- Ciencias Básicas
- Sociales y Humanidades
- Estructuras
- Construcción
- Geotecnia
- Hidráulica
- Ambiental
- Sistemas y Transporte

En el área de **Ciencias Básicas**, se integran las asignaturas Topografía y Prácticas, Computadoras y Programación y Seminario de Investigación, las cuales se ubican como subdivisiones de ésta, en las subáreas Topografía y Metodología respectivamente.

Dichas asignaturas se ubicaron en esa área, por considerar que su contenido es de conocimientos básicos para la ejecución de proyectos de ingeniería.

Cabe mencionar que en los bloques terminales de la licenciatura, se buscó equilibrar el número de créditos respetando la característica de ingeniero generalista que se pretende dar al egresado; al elegir las asignaturas optativas, que cuentan con un equilibrio en cuanto a créditos en cada una de las áreas, como puede observarse en la tabla siguiente:

ÁREA TERMINAL	NÚMERO DE CRÉDITOS
Estructuras	9
Construcción	12
Geotecnia	9
Hidráulica	9
Ambiental	12
Sistemas y Transporte	12

Área de Conocimiento	Ciencias Básicas	Sociales y Humanidades	Estructuras	Construcción	Geotecnia	Hidráulica	Ambiental	Sistemas y Transportes	Total
Obligatorias	15	6	5	3	5	5	3	3	45
Optativas	0	0	1	2	1	1	2	2	9
Total asignaturas	15	6	6	5	6	6	5	5	54
Obligatorios	129	39	45	18	45	45	18	18	357
Optativas	0	0	9	12	9	9	12	12	63
Total de créditos	129	39	54	30	54	54	30	30	420

Las áreas terminales de la licenciatura, señaladas en el mapa curricular como asignaturas optativas, las cuales se cursarán del octavo al noveno semestres, constituyen una gama de opciones en las distintas áreas de la Ingeniería lo que permitirá al alumno, en los últimos semestres, focalizar su preparación profesional hacia la que él considere conveniente.

La asignatura optativas de un área específica señalada en el mapa curricular, deberá seleccionarse de un bloque de opciones, en el cual todas ellas tienen el mismo valor en créditos, por lo que sin importar cual asignatura del grupo se seleccione, se estará cumpliendo con los

créditos mínimos requeridos.

En los semestres octavo y noveno el alumno podrá optar por cursar más de una asignatura de la misma área terminal (bloque de optativas), debiendo sin embargo sujetarse a los créditos mínimos requeridos por semestre, señalados en el mapa curricular.

A continuación se presentan los bloques de asignaturas optativas, ordenadas de acuerdo a las áreas terminales de la licenciatura.

Área Ambiental: estudia alternativas de una obra para que, como resultado de ese proceso, se diseñen aquellas que permitan evitar o mitigar la contaminación que pudiera generarse.

Semestre: 8°

Área: Ambiental

I

Valor en créditos de cada asignatura: 6

Asignaturas:

Instalaciones en Edificación

Tratamiento de Aguas Residuales (L y P)

Semestre: 9°

Área: Ambiental

II

Valor en créditos de cada asignatura: 6

Asignaturas:

Contaminación del Agua (Pr)

Plantas de Tratamiento para Agua Potable (Pr)

Recolección y Almacenamiento de Residuos Sólidos

Temas Especiales de Ambiental

Área Estructuras: las estructuras están relacionadas con el proyecto de casas y edificios, naves industriales, puentes, túneles, cimentaciones de edificios y maquinaria, así como sistemas diversos de soporte y comportamiento de materiales. También, en el diseño estructural de presas y obras hidráulicas, drenajes profundos, edificios para terminales de transporte y viaductos para autopistas urbanas y trenes como el metro.

Semestre: 9º

Área:

Estructuras

Valor en créditos de cada asignatura: 9

Asignaturas:

Dinámica Estructural

Diseño de Estructuras de
Acero

Estructuras de Concreto (L y P)

Estructuras de Madera

Estructuras de Mampostería

Estructuras Hidráulicas

Estructuras Metálicas (Pr)

Ingeniería Sísmica (L)

Preesfuerzo y Prefabricación (P y Pr)

Puentes (P y Pr)

Temas Especiales de
Estructuras

Teoría de los Elementos Finitos

Teoría General de las
Estructuras

Área de Construcción: administra, supervisa y coordina obras, de acuerdo a un estudio previo a partir del cual se genera una planeación.

Semestre: 8°

Área: Construcción I

Valor en créditos de cada asignatura: 6

Asignaturas:

Administración en Ingeniería

(Pr) Organización de Obras

Edificación (Pr)

Semestre: 9°

Área: Construcción II

Valor en créditos de cada asignatura: 6

Asignaturas:

Construcción Pesada (Pr)

Introducción a la Valuación Inmobiliaria

(Pr)

Temas Especiales de Construcción

Seminario de Construcción (Pr)

Área Geotecnia: esta área tiene que ver con el estudio y propiedades del subsuelo y de los suelos, la estabilidad de las distintas formas de excavación, el diseño de túneles para distinto propósito, la interacción entre los suelos y las estructuras, el diseño de la estructura de soporte para carreteras, aeropuertos y vías férreas y de los pavimentos en general.

Semestre: 9°

Área: Geotecnia

Valor en créditos de cada asignatura: 9

Asignaturas:

Estructuras de Pavimento (L y P)

Cimentaciones (L y P) (Pr)

Dinámica de Suelos (Pr)

Problemas de Geotecnia (Pr)

Temas Especiales de Geotecnia

Área Hidráulica: en el campo de la hidráulica y de la ingeniería sanitaria se realizan redes de abastecimiento de agua potable, obras de drenaje, sistemas de tratamiento de aguas negras y residuales de tipo industrial, obras marítimas de distinto tipo como puertos, escolleras, rompeolas y muelles, presas para propósitos múltiples como generación eléctrica, control de avenidas, irrigación y almacenamiento de agua y el aprovechamiento del agua subterránea.

Semestre: 9°

Área: Hidráulica

Valor en créditos de cada asignatura: 9

Asignaturas:

Captaciones y Conducciones (Pr)

Geohidrología (Pr)

Presas de Almacenamiento y

Derivación Ríos y Costas (Pr)

Sistemas Hidráulicos (Pr)

Temas Especiales de

Hidráulica

Área Sistemas y Transporte: la ingeniería de sistemas le ha dado a la ingeniería civil la adaptación al contexto moderno, al igual que a otras profesiones, como la investigación de operaciones, el análisis de decisiones y la evaluación de proyectos, herramientas que el ingeniero civil requiere en la planeación integral de los proyectos de infraestructura urbana y regional.

Los transportes y las vías terrestres consideran en su campo de acción el diseño geométrico de las carreteras y de los ferrocarriles y la planeación, proyecto y construcción de los sistemas de transporte internacional, regional y urbano, como: aeropuertos, puertos, carreteras y autopistas, ferrocarriles, sistemas masivos de transportación, etc., así como a la ingeniería de tránsito.

Semestre: 8°

Área: Sistemas y Transporte I

Valor en créditos de cada asignatura: 6

Asignaturas:

Análisis de Sistemas de Transporte (Pr)
Evaluación de Proyectos
Vías Terrestres (Pr)

Semestre: 9º

Área: Sistemas y Transporte II

Valor en créditos de cada asignatura: 6

Asignaturas:

Aeropuertos (Pr)
Puertos (Pr)
Análisis Financiero de Proyectos (Pr)
Inducción Empresarial
Temas Especiales de Sistemas y Transporte

3.4.2 Seriación

Al igual que en el plan de estudios vigente, la seriación que existe en el plan propuesto será indicativa de acuerdo con el mapa curricular que se muestra en la tabla 3.1. Desde que la Licenciatura de Ingeniería Civil inició sus trabajos en esta Unidad Multidisciplinaria, la seriación ha sido indicativa lo que ha constituido un mecanismo flexible para evitar se formen cuellos de botella, especialmente en las asignaturas de Ciencias Básicas.

Como un apoyo a los alumnos para una adecuada selección de las asignaturas que cursarán, cada semestre se llevará a cabo un proceso de preinscripción en la licenciatura, en el cual profesores designados como asesores por la jefatura revisarán las propuestas de los interesados sugiriéndoles, si fuera el caso, las modificaciones pertinentes a su propuesta, es aquí donde también se revisa la pertinencia de que el alumno pueda adelantar materias para concluir la licenciatura en 8 semestres. Cabe mencionar que previo a este proceso se envía al Departamento de Servicios Escolares la lista de firmas autorizadas para las asesorías, siendo requisito que el alumno cuente con dicha rúbrica para realizar el trámite de inscripción.

Asignatura (para cursar)	Asignatura con seriación indicativa antecedente (debe haber aprobado)	Asignatura con seriación indicativa subsecuente
Álgebra	Ninguna	Álgebra Lineal Métodos Numéricos

Geometría Analítica	Ninguna	Estática Cálculo Vectorial
Cálculo Diferencial e Integral	Ninguna	Cálculo Vectorial
Geometría Descriptiva	Ninguna	Topografía y Prácticas
Computadoras y Programación	Ninguna	Ninguna
Técnicas del Aprendizaje y la Investigación	Ninguna	Ninguna
Álgebra Lineal	Álgebra	Cinemática y Dinámica Teoría General de Sistemas Ecuaciones Diferenciales
Estática	Geometría Analítica	Cinemática y Dinámica Estructuras Isostáticas Comportamiento de Materiales
Cálculo Vectorial	Cálculo Diferencial e Integral	Ecuaciones Diferenciales

Asignatura (para cursar)	Asignatura con seriación indicativa anterior (debe haber aprobado)	Asignatura con seriación indicativa subsecuente
Probabilidad y Estadística	Ninguna	Teoría General de Sistemas
Topografía y Prácticas	Geometría Descriptiva	Ninguna
Cinemática y Dinámica	Álgebra Lineal	Hidráulica Básica
Métodos Numéricos	Álgebra	Ninguna
Ecuaciones Diferenciales	Álgebra Lineal Cálculo	Ninguna
Química en Ingeniería	Ninguna	Impacto Ambiental
Comunicación Oral y Escrita	Ninguna	Ninguna
Estructuras Isostáticas	Estática	Mecánica de Materiales I Análisis de Estructuras
Recursos de la Construcción	Ninguna	de Estructuras
Comportamiento de Materiales	Estática	Comportamiento de Suelos
Hidráulica Básica	Cinemática y Dinámica	Hidráulica de Canales Abastecimiento de Agua Potable Hidromecánica
Teoría General de Sistemas	Álgebra Lineal	Ingeniería de Sistemas

Sociología de México	Ninguna	Ninguna
Análisis Estructural	Estructuras Isostáticas	Diseño Estructural
Geología	Ninguna	Comportamiento de Suelos
Hidráulica de Canales	Hidráulica Básica	Hidrología Alcantarillad
Impacto Ambiental	Química en Ingeniería	Abastecimiento de Agua Potable Alcantarillado
Ingeniería de Sistemas	Teoría General de Sistemas	Ninguna
Recursos y Necesidades de México	Ninguna	Planeación
Ética Profesional	Ninguna	Ninguna
Mecánica de Materiales I	Estructuras Isostáticas	Mecánica de Materiales II
Construcción de	Recursos de la	Movimiento de Tierras

Asignatura (para cursar)	Asignatura con seriación indicativa antecedente (debe haber aprobado)	Asignatura con seriación indicativa subsecuente
Estructuras	Construcción	
Comportamiento de Suelos	Geología Comportamiento de Materiales	Mecánica de Suelos
Hidrología	Hidráulica de Canales	Obras Hidráulicas
Abastecimiento de Agua Potable	Hidráulica Básica Impacto Ambiental	Alcantarillado
Introducción a la Economía	Ninguna	Ninguna
Mecánica de Materiales II	Mecánica de Materiales I	Diseño Estructural
Movimiento de Tierras	Construcción de Estructuras	Asignatura Optativa de Construcción I (todas las asignaturas del bloque)
Mecánica de Suelos	Comportamiento de Suelos	Mecánica de Rocas
Hidromecánica	Hidráulica Básica	Obras Hidráulicas

Alcantarillado	Hidráulica de Canales	Asignatura Optativa de Ambiental I (todas las asignaturas del bloque)
Diseño Estructural	Análisis Estructural Mecánica de Materiales II	Asignatura Optativa de Estructuras (todas las asignaturas del bloque)
Mecánica de Rocas	Mecánica de Suelos	Asignatura Optativa de Geotecnia (todas las asignaturas del bloque)
Obras Hidráulicas	Hidromecánica a Hidrología	Asignatura Optativa de Hidráulica (todas las asignaturas del bloque)
Planeación	Recursos y Necesidades de México	Asignatura Optativa de Sistemas y Transporte I (todas las asignaturas del bloque)
Asignatura Optativa de Ambiental I	Alcantarillado	Asignatura Optativa de Ambiental II (todas las asignaturas del bloque)
Asignatura Optativa de Estructuras	Diseño Estructural	Ninguna

Asignatura Optativa de Construcción I	Movimiento de Tierras	Asignatura Optativa de Construcción II (todas las del bloque)
---------------------------------------	-----------------------	---------------------------------------------------------------

Asignatura (para cursar)	Asignatura con seriación indicativa anterior (debe haber aprobado)	Asignatura con seriación indicativa subsecuente
Asignatura optativa de Geotecnia	Mecánica de Rocas	Ninguna
Asignatura Optativa de Hidráulica	Obras Hidráulicas	Ninguna
Asignatura Optativa de Sistemas y Transporte I	Planeación	Asignatura Optativa de Sistemas y Transporte II (todas las asignaturas del bloque)
Seminario de Investigación	Ninguna	Ninguna
Asignatura optativa de Construcción II	Asignatura de Optativa de Construcción I	Ninguna
Asignatura Optativa de Ambiental II	Asignatura Optativa de Ambiental I	Ninguna
Asignatura Optativa de Sistemas y Transporte II	Asignatura Optativa de Sistemas y Transporte I	Ninguna

3.4.3 Mecanismos de flexibilidad

Los alumnos de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón, podrán hacer equivalentes un máximo del 20% de los créditos del plan de estudios de la licenciatura cursada en otra institución, cubriendo previamente los requisitos señalados en el Acuerdo por el que se establece el Programa de Movilidad Estudiantil de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se propone una seriación indicativa con el propósito de flexibilizar el plan de estudios para aquellos alumnos que no reprobren materias y que deseen terminar la licenciatura en ocho semestres (cuatro años), podrán hacerlo, cursando una materia adicional, en los semestres segundo, tercer, cuarto, quinto, sexto y octavo, del Área de Sociales y Humanidades y cursar las materias optativas en los semestres séptimo y octavo, previa autorización en la preinscripción de los encargados de este trámite.

En el mapa curricular se puede observar el planteamiento para los alumnos que desee cursar la licenciatura en ocho semestres, en la última columna de dicho mapa aparecen el número de asignaturas obligatorias y entre parentesis el total de asignaturas que podrá cursar cuando el alumno se plante terminar en ocho semestres.

El número de asignaturas por semestre para cursar la licenciatura en nueve semestres es de: primero (6), segundo (5), tercero (6), cuarto (6), quinto (6), sexto (6), séptimo (7), octavo (6) y noveno (6).

El número de asignaturas por semestre para cursar la licenciatura en ocho semestres es de: primero (6), segundo (6), tercero (7), cuarto (7), quinto (7), sexto (7), séptimo (7) y octavo (7).

También se propone la flexibilización del plan en su fase terminal, en los semestres octavo y noveno en caso de que los alumnos no adelanten materias o en los semestres séptimo y octavo cuando el alumno adelante materias. El alumno deberá cursar las asignaturas optativas, cuyo objetivo es lograr que los alumnos cuenten con herramientas del área de conocimiento que hayan seleccionado para desempeñarse profesionalmente.

3.5 Lista de asignaturas

En la siguiente tabla se presenta la distribución de las asignaturas del plan de estudios propuesto, en donde se indica el semestre al que pertenecen, el número de créditos, la modalidad, el carácter así como las horas teóricas y prácticas.

CLAV	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS SEMANA		CRÉDITO	ÁREA DE
				TEÓRICAS	PRÁCTICA		
PRIMER SEMESTRE							
	ÁLGEBRA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	GEOMETRÍA ANALÍTICA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS BÁSICAS
	COMPUTADORAS Y PROGRAMACIÓN	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	TÉCNICAS DEL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
SEGUNDO SEMESTRE							
	ÁLGEBRA LINEAL	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	ESTÁTICA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	CÁLCULO VECTORIAL	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	TOPOGRAFÍA Y PRÁCTICAS (P)	CURSO,	OBLIGATORIA	4.5	3.0	12	CIENCIAS BÁSICAS
TERCER SEMESTRE							
	CINEMÁTICA Y DINÁMICA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	MÉTODOS NUMÉRICOS	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	ECUACIONES DIFERENCIALES	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS BÁSICAS
	QUÍMICA EN INGENIERÍA (L)	CURSO,	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	CIENCIAS BÁSICAS
	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN	SEMINARIO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS BÁSICAS

	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
--	-----------------------------	-------	-------------	-----	-----	---	---------------------------------------

CLAV	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS SEMANA		CRÉDITO	ÁREA DE
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
CUARTO SEMESTRE							
	SOCIOLOGÍA DE MÉXICO	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS SOCIALES Y
	ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS
	RECURSOS DE LA CONSTRUCCIÓN (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN
	COMPORTAMIENTO DE MATERIALES (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	GEOTECNIA
	HIDRÁULICA BÁSICA (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
QUINTO SEMESTRE							
	RECURSOS Y NECESIDADES DE	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS SOCIALES Y
	MECANICA DE MATERIALES I (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	ESTRUCTURAS
	GEOLOGÍA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	GEOTECNIA
	HIDRÁULICA DE CANALES (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	IMPACTO AMBIENTAL	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	AMBIENTAL
	INGENIERÍA DE SISTEMAS	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
SEXTO SEMESTRE							
	ÉTICA PROFESIONAL	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS SOCIALES Y

	MECÁNICA DE MATERIALES II (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	ESTRUCTURAS
	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN
	COMPORTAMIENTO DE SUELOS (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	GEOTECNIA
	HIDROLOGÍA	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	HIDRÁULICA
	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	AMBIENTAL
SÉPTIMO SEMESTRE							
	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	CIENCIAS SOCIALES Y
	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS
	MOVIMIENTO DE TIERRAS (L)	CURSO,	OBLIGATORIA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN
	MECÁNICA DE SUELOS (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	GEOTECNIA

CLAV	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS SEMANA		CRÉDITO	ÁREA DE
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
	HIDROMECAÁNICA (L y P)	CURSO,	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	ALCANTARILLADO	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	AMBIENTAL
	PLANEACIÓN	CURSO	OBLIGATORIA	3.0	0.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
OCTAVO SEMESTRE							
	DISEÑO ESTRUCTURAL	CURSO	OBLIGATORIA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS
	OPTATIVA DE CONSTRUCCIÓN I	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	6	CONSTRUCCION
	MECÁNICA DE ROCAS (L)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	GEOTECNIA
	OBRAS HIDRÁULICAS (L y P)	CURSO, LABORATORIO	OBLIGATORIA	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	OPTATIVA DE AMBIENTAL I	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	6	AMBIENTAL
	OPTATIVA DE SISTEMAS Y TRANSPORTE I	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
NOVENO SEMESTRE							
	PTATIVA DE ESTRUCTURAS	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	9	ESTRUCTURAS
	OPTATIVA DE CONSTRUCCIÓN II	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	6	CONSTRUCCION

	OPTATIVA DE GEOTECNIA	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	9	GEOTECNIA
	OPTATIVA DE HIDRÁULICA	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	9	HIDRAULICA
	OPTATIVA AMBIENTAL II	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	6	AMBIENTAL
	OPTATIVA DE SISTEMAS Y TRANSPORTE II	Según elección	OPTATIVA	Según elección	Según elección	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE

(P) Asignatura con prácticas

(L) Asignatura con laboratorio incluido

(Pr) Asignatura con práctica de proyectos incluidos

TOTAL DE ASIGNATURAS	TOTAL DE ASIGNATURAS					TOTAL DE CRÉDITOS			
	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TEÓRICAS / PRÁCTICAS	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS	TEÓRICOS	TEÓRICO-PRÁCTICOS
54	45	9	30 más asignaturas optativas	0	15 más asignaturas optativas	357	63	228 más asignaturas optativas	129 más asignaturas optativas

3.5.1 Lista de asignaturas optativas de elección

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA O MODULO	MODALIDAD	CARACTER	HORAS/SEMANA/SEMESTRE		CRÉDITOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
OCTAVO SEMESTRE							
ASIGNATURA OPTATIVAS DE AMBIENTAL I							
	INSTALACIONES EN EDIFICACIÓN	CURSO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	AMBIENTAL
	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (L y P)	CURSO, LABORATORIO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	AMBIENTAL
NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE							
NOVENO SEMESTRE							
ASIGNATURA OPTATIVAS DE AMBIENTAL II							
	CONTAMINACIÓN DEL AGUA (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	AMBIENTAL
	PLANTAS DE TRATAMIENTO PARA AGUA POTABLE (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	AMBIENTAL
	RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	CURSO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	AMBIENTAL
	TEMAS ESPECIALES DE AMBIENTAL	CURSO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	AMBIENTAL
NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE							
NOVENO SEMESTRE							
ASIGNATURA OPTATIVAS DE ESTRUCTURAS							
	DINÁMICA ESTRUCTURAL	CURSO	OPTATIVA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS
	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO	CURSO	OPTATIVA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS
	ESTRUCTURAS DE CONCRETO (L y P)	CURSO, LABORATORIO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	ESTRUCTURAS
	ESTRUCTURAS DE MADERA	CURSO	OPTATIVA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS
	ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA	CURSO	OPTATIVA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA O MÓDULO	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS/SEMANA/SEMESTRE		CRÉDITOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
			OPTATIVA DE ELECCIÓN	4.5	0.0		
	ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	CURSO		3.0	3.0	9	ESTRUCTURAS
	ESTRUCTURAS METÁLICAS (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	ESTRUCTURAS
	INGENIERÍA SÍSMICA (L)	CURSO, LABORATORIO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	ESTRUCTURAS
		CURSO, DESARROLLO DE		4.5	0.0		
	PRESFUERZO Y PREFABRICACIÓN (P y Pr)	PROYECTO	OPTATIVA	4.5	0.0	9	ESTRUCTURAS
		CURSO, DESARROLLO DE		4.5	0.0		
	PUENTES (P y Pr)	PROYECTO	OPTATIVA			9	ESTRUCTURAS
	TEMAS ESPECIALES DE ESTRUCTURAS	CURSO	OPTATIVA			9	ESTRUCTURAS
	TEORÍA DE LOS ELEMENTOS FINITOS	CURSO	OPTATIVA			9	ESTRUCTURAS
	TEORÍA GENERAL DE LAS ESTRUCTURAS	CURSO	OPTATIVA			9	ESTRUCTURAS
NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE							
OCTAVO SEMESTRE							
ASIGNATURA OPTATIVAS DE CONSTRUCCIÓN I							
	ADMINISTRACIÓN EN INGENIERÍA (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN
	ORGANIZACIÓN DE OBRAS	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	CONSTRUCCIÓN
	EDIFICACIÓN (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN
NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE							
NOVENO SEMESTRE							
ASIGNATURA OPTATIVAS DE CONSTRUCCIÓN II							
	CONSTRUCCIÓN PESADA (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN
	INTRODUCCIÓN A LA VALUACIÓN INMOBILIARIA (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN
	TEMAS ESPECIALES DE CONSTRUCCIÓN	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	CONSTRUCCIÓN
	SEMINARIO DE CONSTRUCCIÓN (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	CONSTRUCCIÓN

NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE

**NOVENO SEMESTRE
ASIGNATURA OPTATIVAS DE GEOTECNIA**

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA O MÓDULO	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS/SEMANA/SEMESTRE		CREDITOS	AREA DE CONOCIMIENTO
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
	ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO (L y P)	CURSO, LABORATORIO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	GEOTECNIA
	CIMENTACIONES (L y P) (Pr)	CURSO, LABORATORIO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	GEOTECNIA
	DINÁMICA DE SUELOS (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	4.0	1.0	9	GEOTECNIA
	PROBLEMAS DE GEOTECNIA (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	GEOTECNIA
				4.5	0.0	9	GEOTECNIA

TEMAS ESPECIALES DE GEOTECNIA CURSO OPTATIVA

NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE

NOVENO SEMESTRE

ASIGNATURA OPTATIVAS DE HIDRÁULICA

	CAPTACIONES Y CONDUCCIONES (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA DE ELECCION	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	GEOHIDROLOGÍA (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	PRESAS DE ALMACENAMIENTO Y DERIVACION	CURSO	OPTATIVA	4.5	0.0	9	HIDRÁULICA
	RÍOS Y COSTAS (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	SISTEMAS HIDRÁULICOS (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	3.0	9	HIDRÁULICA
	TEMAS ESPECIALES DE HIDRÁULICA	CURSO	OPTATIVA	4.5	0.0	9	HIDRÁULICA

NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE

OCTAVO SEMESTRE

ASIGNATURA OPTATIVAS DE SISTEMAS Y TRANSPORTE I

	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE TRANSPORTE (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
	EVALUACIÓN DE PROYECTOS	CURSO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
	VÍAS TERRESTRES (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE

NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE

CLAVE	NOMBRE DE LA ASIGNATURA O MÓDULO	MODALIDAD	CARÁCTER	HORAS/SEMANA/SEMESTRE		CRÉDITOS	ÁREA DE CONOCIMIENTO
				TEÓRICAS	PRÁCTICAS		
NOVENO SEMESTRE							
ASIGNATURA OPTATIVAS DE SISTEMAS Y TRANSPORTE II							
	AEROPUERTOS (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
	PUERTOS (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
	ANÁLISIS FINANCIERO DE PROYECTOS (Pr)	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	1.5	3.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
	INDUCCIÓN EMPRESARIAL	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
	TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS Y TRANSPORTE	CURSO, DESARROLLO DE PROYECTO	OPTATIVA	3.0	0.0	6	SISTEMAS Y TRANSPORTE
NOTA: ES OBLIGATORIO ACREDITAR SÓLO UNA ASIGNATURA DE ESTE BLOQUE							

(P) Asignatura con prácticas

(L) Asignatura con laboratorio incluido

(Pr) Asignatura con práctica de proyectos incluidos

.6 Mapa curricular del plan de estudios propuesto

En el mapa curricular, se presenta una doble clasificación de las asignaturas: por grupo de asignaturas y por área específica de conocimiento. La primera corresponde a la clasificación hecha por el CACEI, en función de los conocimientos que proporcionan al estudiante las mismas. La segunda corresponde propiamente a los campos de aplicación de la licenciatura.

En el mapa curricular se presenta la clasificación por grupo de asignaturas, mostrándose al final, en el cuadro inferior izquierdo, un resumen de los créditos y horas de las mismas.

Las áreas de conocimiento están señaladas por los encabezados que se presentan al inicio de la tabla.

F.E.S. ARAGÓN, UNAM
 TABLA 3.1 PROPUESTA DE PLAN DE ESTUDIOS 2007 DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL

ÁREA DE CONOCIMIENTO	CIENCIAS BÁSICAS						CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	ESTRUCTURAS	CONSTRUCCIÓN	GEOTECNIA	HIDRÁULICA	AMBIENTAL	SISTEMAS Y TRANSPORTE	CRÉDITOS	Nº ASIG.
SEMESTRE	FÍSICO-MATEMÁTICAS			METODOLÓGICAS	TOPOGRAFÍA										
1	ÁLGEBRA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	GEOMETRÍA ANALÍTICA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	COMPUTADORAS Y PROGRAMACIÓN (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0		TÉCNICAS DEL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0							48	6
2	ÁLGEBRA LINEAL (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	ESTÁTICA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	CÁLCULO VECTORIAL (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0		TOPOGRAFÍA Y PRÁCTICAS (12C) (P) H.T. 4.5 H.P. 3.0								48	5(6)
3	CINEMÁTICA Y DINÁMICA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	MÉTODOS NUMÉRICOS (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	ECUACIONES DIFERENCIALES (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	QUÍMICA EN INGENIERÍA (L) (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN (Pr) (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0		COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0							48	6(7)
4							SOCIOLOGÍA DE MÉXICO (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	ESTRUCTURAS DEMATERIALES (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	RECURSOS DE LA CONSTRUCCIÓN (L) (6C) H.T. 1.5 H.P. 3.0	COMPORTAMIENTO DEMATERIALES (9C) (L) H.T. 3.0 H.P. 3.0	HIDRÁULICA BÁSICA (9C) (L) H.T. 3.0 H.P. 3.0		TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	45	6(7)
5							RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	MECÁNICA DE MATERIALES I (L) (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0		GEOLOGÍA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	HIDRÁULICA DE CANALES (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0 (L)	IMPACTO AMBIENTAL (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	INGENIERÍA DE SISTEMAS (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	45	6(7)
6							ÉTICA PROFESIONAL (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	MECÁNICA DE MATERIALES II (L) (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS (6C) H.T. 1.5 H.P. 3.0 (L)	COMPORTAMIENTO DE SUELOS (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0 (L)	HIDROLOGÍA (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0		45	6(7)
7							INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	ANÁLISIS ESTRUCTURAL (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	MOVIMIENTO DE TIERRAS (L) (6C) H.T. 1.5 H.P. 3.0	MECÁNICA DE SUELOS (L) (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0	HIDROMECAÁNICA (9C) (L y P) H.T. 3.0 H.P. 3.0	ALCANTARILLADO (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	PLANEACIÓN (6C) H.T. 3.0 H.P. 0.0	51	7
8								DISEÑO ESTRUCTURAL (9C) H.T. 4.5 H.P. 0.0	ASIGNATURA OPTATIVA DE CONSTRUCCIÓN I (6C)	MECÁNICA DE ROCAS (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0 (L)	OBRAS HIDRÁULICAS (9C) H.T. 3.0 H.P. 3.0 (L y P)	ASIGNATURA OPTATIVA DE AMBIENTAL I (6C)	ASIGNATURA OPTATIVA DE SISTEMAS Y TRANSPORTE I (6C)	45	6(7)
9								ASIGNATURA OPTATIVA DE ESTRUCTURAS (9C)	ASIGNATURA OPTATIVA DE CONSTRUCCIÓN II (6C)	ASIGNATURA OPTATIVA DE GEOTECNIA (9C)	ASIGNATURA OPTATIVA DE HIDRÁULICA (9C)	ASIGNATURA OPTATIVA DE AMBIENTAL II (6C)	ASIGNATURA OPTATIVA DE SISTEMAS Y TRANSPORTE II (6C)	45	6
															54

GRUPO DE ASIGNATURAS	NÚMERO DE CRÉDITOS	NÚMERO DE HORAS	MÍNIMO DE HORAS RECOMENDADO POR EL CACEI
CIENCIAS BÁSICAS	102	816	800
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	120	960	900
INGENIERÍA APLICADA	117	936	400
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICA	39	312	300
OTRAS CONVENIENTES	42	336	200

ASIGNATURAS POR GRUPO DE CONOCIMIENTO SEGÚN LAS RECOMENDACIONES DEL CACEI

C: VALOR EN CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA
 H.T.: HORAS TEÓRICAS

H.P.: HORAS PRÁCTICAS

NOTA.- DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS SE DEBERÁ ELEGIR UNA DE CADA BLOQUE PARA CUMPLIR CON LOS CRÉDITOS

REQUERIDOS

(P) ASIGNATURA CON PRÁCTICAS
 (L) ASIGNATURA CON LABORATORIO INCLUIDO
 (Pr) ASIGNATURA CON PRÁCTICA DE PROYECTOS

INCLUIDOS

NOTAS:

1. LA TESIS O TRABAJO TERMINAL Y LA ACREDITACIÓN

DEL IDIOMA INGLÉS A NIVEL DE COMPRENSIÓN, SON REQUISITOS DE TITULACIÓN Y NO CONTABILIZAN CRÉDITOS

2. EL NÚMERO DE CRÉDITOS DE LAS ASIGNATURAS APARECE ENTRE PARÉNTESIS

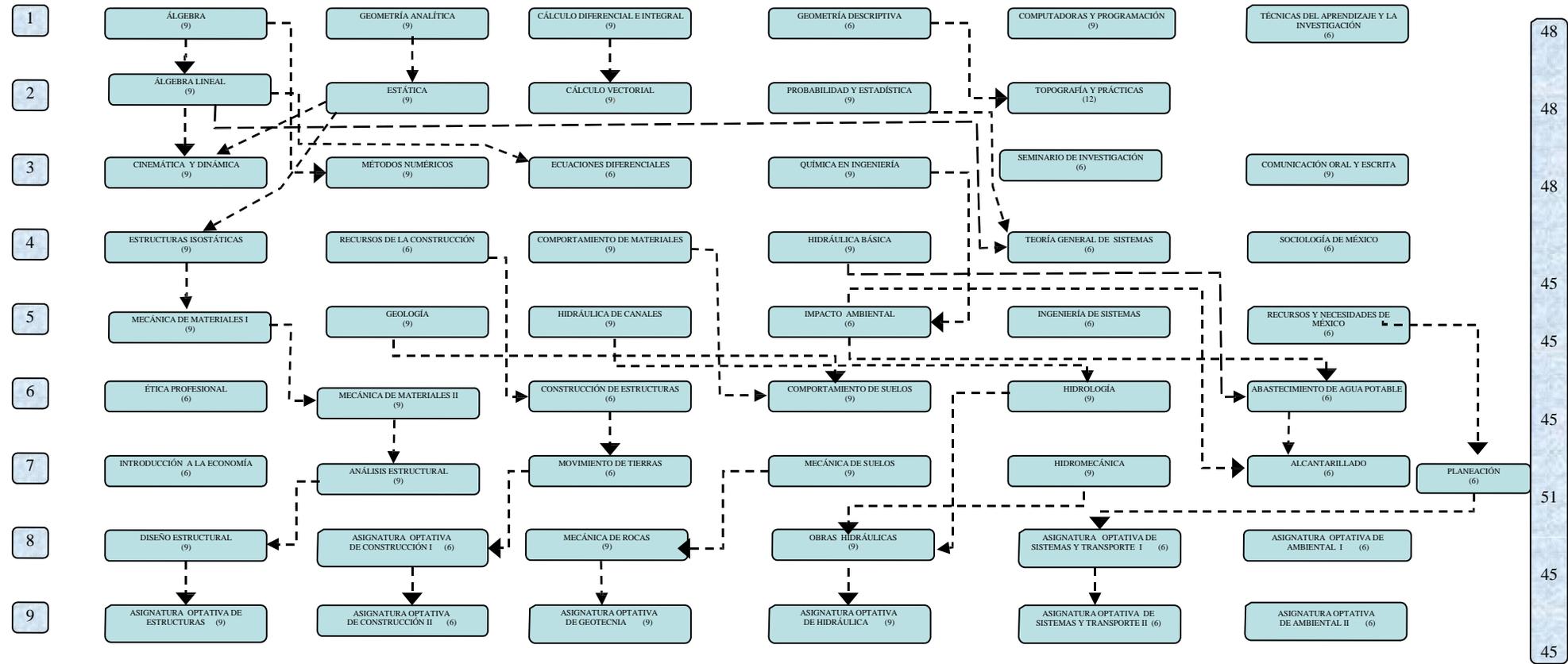
CRÉDITOS DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS 357
 CRÉDITOS DE ASIGNATURAS OPTATIVAS 63
 TOTAL DE CRÉDITOS DE LA CARRERA 420

ÁREA DE CONOCIMIENTO	Nº DE ASIGNATURAS	Nº DE CRÉDITOS	GRUPO DE ASIGNATURAS (CACEI)	Nº DE ASIGNATURAS	PENSUM ACADÉMICO
CIENCIAS BÁSICAS	15	129	CIENCIAS BÁSICAS	12	
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	6	39	CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	14	
ESTRUCTURAS	6	54	INGENIERÍA APLICADA	17	
CONSTRUCCIÓN	5	30	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS	6	ASIGNATURAS OBLIGATORIAS
GEOTECNIA	6	54	OTRAS CONVENIENTES	5	3240 HORAS
HIDRÁULICA	6	54		5	OPTATIVAS
AMBIENTAL	5	30	TOTAL	54	504 A 720 HORAS
SISTEMAS Y TRANSPORTE	5	30			TOTAL
TOTAL	54	420			3744 A 3960 HORAS

SEMESTRE

MAPA CURRICULAR (SERIACIÓN)

CREDITOS



----->
SERIACIÓN INDICATIVA

3.7 Mapa curricular vigente

El mapa curricular del plan vigente, puede verse en la tabla siguiente:

FES ARAGÓN

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA CIVIL

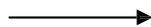
ÁREA DE CONOCIMIENTO	CIENCIAS BÁSICAS						SOCIALES Y HUMANIDADES	ESTRUCTURAS	CONSTRUCCIÓN	GEOTECNIA	HIDRÁULICA	AMBIENTAL	SISTEMAS Y TRANSPORTE	CRÉDITOS
SEMESTRE	FÍSICOMATEMÁTICAS			METODOLOGÍA	TOPOGRAFÍA									
1	ÁLGEBRA H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	GEOMETRÍA ANALÍTICA H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)		DIBUJO H.T. 2.0 H.P. 1.0 (6C)	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)								38
2	CINEMÁTICA H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	ÁLGEBRA LINEAL H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	ESTÁTICA H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	CÁLCULO VECTORIAL H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	COMPUTADORAS Y PROGRAMACIÓN H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)									45
3	DINÁMICA H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	MÉTODOS NUMÉRICOS H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	ECUACIONES DIFERENCIALES H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)										48
4					TOPOGRAFÍA GENERAL Y PRÁCTICAS H.T. 4.5 H.P. 2.0 (12C)	INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	MECÁNICA DE MATERIALES I H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	RECURSOS DE LA CONSTRUCCIÓN H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)		INTRODUCCIÓN AL COMPORTAMIENTO DE MATERIALES H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)			INGENIERÍA DE SISTEMAS H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	48
5							MECÁNICA DE MATERIALES II H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	GEOLÓGIA H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	HIDRÁULICA DE CANALES H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)		IMPACTO AMBIENTAL H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	TEORÍA DE DECISIONES H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	45
6							MECÁNICA DE MATERIALES III H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	MOVIMIENTO DE TIERRAS H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	COMPORTAMIENTO DE SUELOS H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	HIDROLOGÍA H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)		ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	PLANEACIÓN H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	45
7						RECURSOS Y NECESIDADES DE MÉXICO H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	ANÁLISIS ESTRUCTURAL H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	ADMINISTRACIÓN EN INGENIERÍA H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)	MECÁNICA DE SUELOS H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	HIDROMECÁNICA H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)		ALCANTARILLADO H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)		46
8							DISEÑO ESTRUCTURAL H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)	ORGANIZACIÓN DE OBRAS H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	MECÁNICA DE ROCAS H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	OBRAS HIDRÁULICAS H.T. 4.5 H.P. 0.0 (9C)		INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICACIÓN H.T. 3.0 H.P. 0.0 (6C)	VÍAS TERRESTRES (PR) H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)	43
9								EDIFICACIÓN (PR) H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)	ALBENOS Y CALZADAS (L) (PR) H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)	CAPTACIONES Y CONDUCCIONES (PR) H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)		TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (L) (PR) H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)	PUERTOS H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)	35
10							ESTRUCTURAS DE CONCRETO (PR) H.T. 2.5 H.P. 2.0 (7C)			OPTATIVAS DE PREESPECIALIZACIÓN 24 CRÉDITOS (MÍNIMO)				31

LA TESIS O TRABAJO ESCRITO ES REQUISITO DE TITULACIÓN Y NO CONTABILIZA CRÉDITOS

CRÉDITOS DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS.....400
 CRÉDITOS DE ASIGNATURAS OPTATIVAS..... 24
 TOTAL DE CRÉDITOS DE LA CARRERA.....424

NOTA: PARA LAS ASIGNATURAS OBLIGATORIAS EL NÚMERO DE CRÉDITOS QUE CONTABILIZAN SE SEÑALAN EN SU RECUADRO Y EL DE LAS OPTATIVAS APARECE ENTRE PARÉNTESIS

SERIALIZACIÓN INDICATIVA



C: VALOR EN CRÉDITOS DE LA ASIGNATURA
 H.T.: HORAS TEÓRICAS
 H.P.: HORAS PRÁCTICAS
 (P) ASIGNATURA CON PRÁCTICAS
 (L) ASIGNATURA CON LABORATORIO INCLUIDO
 (Pr) ASIGNATURA CON PRÁCTICA DE PROYECTOS INCLUIDOS

PENSUM ACADÉMICO
 ASIGNATURAS OBLIGATORIAS 3360 HORAS
 OPTATIVAS 192 A 296 HORAS
 TOTAL 3552 A 3656 HORA

LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS DE PREESPECIALIZACIÓN PUEDEN VERSE DESPUÉS DE LA TABLA COMPARATIVA ENTRE PLANES

GRUPO DE CONOCIMIENTO	CRÉDITOS	PORCENTAJES
CIENCIAS BÁSICAS	87	20.52%
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	126	29.72%
INGENIERÍA APLICADA	133	31.37%
CIENCIAS SOCIALES Y HUM.	18	4.24%
OTRAS CONVENIENTES	60	14.15%
TOTAL	424	100 %

3.8 Tabla comparativa de las características generales del plan de estudios vigente y propuesto

TABLA COMPARATIVA DE PLANES DE ESTUDIO.

CARACTERÍSTICAS	PLAN VIGENTE (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero fue implantado en 1991)	PLAN PROPUESTO 2007
Duración (Semestre)	10	9
Tipo de organización:	Asignaturas	Asignaturas
Áreas de conocimiento	8 <ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Básicas • Ciencias Sociales y Humanidades • Estructuras • Construcción • Geotecnia • Hidráulica • Ambiental • Sistemas y Transportes 	8 <ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Básicas • Ciencias Sociales y Humanidades • Estructuras • Construcción • Geotecnia • Hidráulica • Ambiental • Sistemas y Transportes
Total de asignaturas que contempla el plan	57 (mínimo)	54
Carácter de las asignaturas:		
Asignaturas obligatorias	52	45

Asignaturas optativas	4 (mínimo)	9
Asignaturas optativas de Elección	1	0
Tipo de asignaturas:		
Asignaturas teóricas	47	30 más de las asignaturas
Asignaturas prácticas	0	0
Asignaturas teórico-prácticas	10	15 más asignaturas optativas
Modalidad de las asignaturas:		
Curso	52	29 más de las asignaturas
Curso, Laboratorio	1	15 más de las asignaturas
Laboratorio	0	0
Seminario	0	1
Dependiente de la	4	

optativa elegida	(** ver nota)	
Curso, Desarrollo de Proyecto		Variable según elección de las asignaturas optativas
Total de asignaturas con seriación	37	32
Total de Créditos	424	420
Créditos obligatorios	394	357
Créditos optativos	24	63
Créditos de optativos de elección	6	0
Porcentaje de créditos	5.66	15
Porcentaje de créditos optativos de	1.42	0
Porcentaje de créditos de sociales y	4.25	9.29
Número de opciones de titulación	8	8
	<ul style="list-style-type: none"> • Tesis • Créditos de maestría • Desarrollo de un caso práctico • Examen general de conocimientos • Informe del ejercicio profesional • Memoria de desempeño de servicio social • Seminarios y cursos de actualización y capacitación profesional • Alto nivel académico 	<ul style="list-style-type: none"> • Tesis • Créditos de maestría • Desarrollo de un caso práctico • Examen general de conocimientos • Informe del ejercicio profesional • Memoria de desempeño de servicio social • Seminarios y cursos de actualización y capacitación profesional • Alto nivel académico

- * En el plan vigente las opciones de titulación se adecuaron con aprobación del Consejo Técnico de las Modalidades para la Titulación en las Carreras de las Ingenierías de la FES Aragón.
- ** Las cuatro asignaturas señaladas, se cursan en décimo semestre (DEL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE) y se eligen de las señaladas a continuación:

ESTRUCTURAS:

Dinámica Estructural

Diseño Avanzado de Estructuras de Acero

Estructuras Metálicas

Ingeniería Sísmica
Preesfuerzo y
Prefabricación Puentes
Teoría de los Elementos Finitos
Teoría General de las
Estructuras

CONSTRUCCIÓN

Construcción Pesada
Introducción a la Valuación Inmobiliaria
Seminario de Construcción

GEOTECNIA

Estructuras de Pavimento
Dinámica de Suelos
Problemas de Geotecnia

HIDRÁULICA

Geohidrología
Presas de Almacenamiento y
Derivación Ríos y Costas
Sistemas Hidráulicos

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Calidad

AMBIENTAL

Contaminación del Agua

Plantas de Tratamiento para Agua Potable

Recolección y Almacenamiento de Residuos

Sólidos

SISTEMAS Y TRANSPORTE

Aeropuertos

Análisis de Sistemas de Transporte

Análisis Financiero de Proyectos

Sistemas de Información por Microcomputadora

3.9. Requisitos

3.9.1 Requisitos de ingreso

Concluir el Bachillerato en el área de las ciencias Físico – Matemático y tener conocimientos básicos de Química, Computación e Inglés, además de los que establece la Legislación Universitaria en sus artículos 2 y 4 del Reglamento General de Inscripciones.

Artículo 2º.- Para ingresar a la Universidad es indispensable:

- a) Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan;
- b) Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente;
- c) Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

Artículo 4o.- Para ingresar al nivel de licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8o. de este reglamento [...]"

3.9.2 Requisitos de permanencia

El alumno deberá sujetarse a los términos estipulados por la Legislación Universitaria, particularmente en el Reglamento General de Inscripciones, específicamente en los artículos 22, 23,24 y 25, que a la letra dicen:

Artículo 22.- Los límites de tiempo para estar inscrito en la

Universidad con los beneficios de todos los servicios educativos y extracurriculares, serán:

- a) Cuatro años para cada uno de los ciclos del bachillerato;
- b) En el ciclo de licenciatura, un 50% adicional a la duración del plan de estudios respectivo.
- c) En las carreras cortas, las materias específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50% de la duración establecida en el plan de estudios respectivo.

Los alumnos que no terminen sus estudios en los plazos señalados no serán reinscritos y únicamente conservarán el derecho a acreditar las materias faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del Capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

Estos términos se contarán a partir del ingreso al ciclo correspondiente, aunque se suspendan los estudios, salvo lo dispuesto en el artículo 23.

Artículo 23.- En cada ciclo de estudios, a petición expresa del alumno, el consejo técnico podrá autorizar la suspensión de los estudios hasta por un año lectivo, sin que se afecten los plazos previstos en este reglamento. En casos excepcionales y plenamente justificados, el consejo técnico podrá ampliar dicha suspensión; en caso de una interrupción mayor de tres años, a su regreso el alumno deberá aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Artículo 24.- El tiempo límite para el cumplimiento de la totalidad de los requisitos de los ciclos educativos de bachillerato y licenciatura, será el doble del tiempo establecido en el plan de estudios correspondiente, al término del cual se causará baja en la institución. En el caso de las licenciaturas no se considerará, dentro de este límite de tiempo, la presentación del examen profesional.

Artículo 25.- Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados por el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al plan de estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global

que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Los alumnos, al concluir su 50% adicional que le otorga el artículo 22 del RGI, podrán terminar sus estudios en otro lapso igual a través de exámenes extraordinarios.

3.9.3 Requisitos de egreso

Haber cursado y aprobado el total de asignaturas y haber acreditado el 100% de los créditos establecidos en el plan de estudios.

3.9.4 Requisitos de titulación

Los requisitos para recibir el título de Ingeniero Civil se basan en la normatividad vigente, principalmente, en el Reglamento General de Exámenes (RGE) en su Capítulo IV Artículo 19 y 20; y en las “MODALIDADES PARA LA TITULACIÓN EN LAS CARRERAS DE LA DIVISIÓN DE LAS CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS Y

DE LAS INGENIERÍAS” aprobadas por el H. Consejo Técnico de la FES Aragón, en el Reglamento General de Servicio Social y en lo establecido en los Artículos 21 y 22 del Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales (RGTyP).

De acuerdo con lo establecido en los artículos 21 y 22 del Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales:

Artículo 21.- De acuerdo a lo dispuesto por la Ley Reglamentaria de los artículos 4º y 5º Constitucionales, para obtener un título profesional el candidato deberá cumplir

con el servicio social, ajustándose a lo dispuesto en la ley mencionada y al reglamento que, sobre la materia, apruebe el consejo técnico correspondiente.

Artículo 22.- El título profesional se expedirá, a petición del interesado, cuando éste haya cubierto todas las asignaturas o módulos del plan de estudios respectivo, realizado su servicio social y cumplido satisfactoriamente con alguna de las opciones de titulación aprobadas por el consejo técnico o comité académico respectivo, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Exámenes.

De los Artículos 19 y 20 del Reglamento General de Exámenes:

Artículo 19.- En el nivel licenciatura, el título se expedirá a petición del interesado, cuando haya acreditado en su totalidad el plan de estudios respectivo, realizado el servicio social y cumplido con alguna de las opciones de titulación propuestas en el artículo 20 de este reglamento.

Por lo cual los requisitos de titulación para obtener el título de Ingeniero Civil son:

- Haber cursado y aprobado el total de las asignaturas requeridas, obligatorias y optativas, en el plan de estudios y haber acreditado el 100% de créditos establecidos en el plan de estudios, de acuerdo con su estructura.
- Constancia del Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras (CELE) o algún otro centro de idiomas de la UNAM, que avale la

acreditación del idioma inglés a nivel de comprensión.

- Presentar la constancia de haber realizado el servicio social, de acuerdo con la Legislación Universitaria.
- Seleccionar una de las modalidades de titulación y cumplir con los requisitos señalados.
- Cumplir con los procedimientos administrativos estipulados por el H. Consejo Técnico de la FES Aragón, la Secretaría Académica de la Facultad y la Dirección General de Administración Escolar.
- Elaborar un trabajo escrito para titulación por alguna de las siguientes modalidades:
 - a) Tesis
 - b) Créditos de maestría
 - c) Desarrollo de un caso práctico
 - d) Examen general de conocimientos
 - e) Informe del ejercicio profesional
 - f) Memoria de desempeño de servicio social
 - g) Seminarios y cursos de actualización y capacitación profesional
 - h) Alto nivel académico

3.9.4.1 Descripción de las modalidades de titulación

El H. Consejo Técnico de la FES Aragón en su sesión del 19 de Febrero de 2004, aprobó que para las licenciaturas de la División de Ciencias Físico-Matemáticas y

de las Ingenierías se ampliarán las formas de titulación, las cuales se describen en los párrafos siguientes.

En todos los casos, para registrar alguna modalidad se deberá solicitar, a través de la Jefatura de la Carrera, la autorización correspondiente, proporcionando los documentos necesarios (definidos por la Secretaría Académica de la FES Aragón), para que la Comisión de Planes y Programas de Estudio y Titulación de la División de Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías emitan su dictamen.

Tesis

En esta modalidad, la Tesis deberá contener el conocimiento desarrollado por el alumno después de realizar una investigación bien estructurada, con rigor científico y con una metodología apropiada. El trabajo escrito deberá relacionarse con algún problema, situación o inquietud del área correspondiente que el interesado desee estudiar. Podrá realizarse en forma individual o colectiva según sea el caso.

Después de haber registrado esta modalidad de titulación se dispondrá de un año, con posibilidad de prórroga de seis meses previa solicitud del asesor y tesista.

Créditos de maestría

Esta modalidad sólo aplica a los egresados que cuenten con el 50 % o más de los créditos de un programa de maestría de reconocido prestigio.

El Sínoo estará constituido por el asesor del alumno en el programa de posgrado, siempre que cuente con tres años mínimo de antigüedad

docente en su institución, además de cuatro académicos de la FES Aragón, del área correspondiente.

Se realizará una prueba escrita que consistirá en un reporte del avance con al menos el 50% de la investigación realizada en el Posgrado cursado. Esta modalidad sólo se puede realizar de forma individual.

Después de haber registrado esta modalidad, se dispondrá de seis meses como máximo para concluir el reporte. De no cumplir con lo anterior no será posible volver a optar por esta modalidad de titulación en un plazo mínimo de seis meses.

Desarrollo de un caso práctico

Esta modalidad de titulación consiste en que el egresado elija libremente algún área de trabajo que le permita aplicar soluciones a problemas específicos. Para ello se tendrá que presentar un informe escrito explicando detalladamente la aportación realizada.

El interesado deberá presentar por escrito la disposición de la organización para que el problema planteado sea resuelto por el egresado utilizando información y/o recursos propios de la entidad. Podrá ser realizada en forma individual o grupal (dos alumnos).

El Síndico estará conformado por el director del informe escrito y cuatro académicos del área correspondiente.

Después de haber registrado la titulación por ésta modalidad se dispondrá de un año como máximo para concluir el informe, con posibilidad de prórroga de seis meses, previa solicitud del asesor e interesado. De no cumplir con lo anterior no será posible volver a optar por esta modalidad de titulación en un plazo mínimo de seis meses.

Examen general de conocimientos

Esta modalidad consiste en que el alumno demuestre el dominio de los conocimientos de la licenciatura, el manejo de habilidades específicas y actualización de conocimientos. Esta modalidad sólo se realizará en forma individual.

Examen interno. Consta de dos pruebas; en la primera, que corresponderá a una prueba escrita, sobre Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanidades y Ciencias de la Ingeniería del plan de estudios de la licenciatura. En caso de aprobarlo, se asignará fecha para la presentación de la prueba oral, misma que versará sobre un tema que proponga el sustentante que corresponda a un área de especialización de la Ingeniería.

Examen externo. A petición expresa del interesado, y previa autorización de la Jefatura de Carrera correspondiente, con el aval de la Comisión de Planes y Programas de Estudio y Titulación de la División de Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías, se aceptará como resultado del examen interno el obtenido por el solicitante en un Examen General de Conocimientos para Nivel Licenciatura que tenga reconocimiento a nivel nacional o internacional.

Después de haber registrado la titulación por ésta modalidad se dispondrá de seis meses para presentar el examen, concluir el desarrollo del tema escrito y presentar réplica oral. Además, se deberá cumplir con las diferentes etapas en las fechas establecidas en los documentos correspondientes. De no cumplir con lo anterior no será posible volver a optar por esta modalidad de titulación en un plazo mínimo de seis meses.

Informe del ejercicio profesional

Podrán optar por esta forma de titulación todos aquellos egresados que comprueben el ejercicio profesional con documentos originales con firmas autógrafas y sellos de la o las organizaciones en las que se haya laborado, avalando un mínimo de tres años consecutivos en el área de la Ingeniería. Estos tres años cuentan a partir de la fecha en que se acreditó la última asignatura.

Para concluir el reporte escrito de dicha actividad laboral, se dispondrá de un plazo máximo de un año, a partir del registro de titulación, de no cumplirlo, no será posible volver a optar por esta modalidad en un plazo mínimo de seis meses. Esta modalidad sólo se realizará en forma individual.

Memoria de desempeño de Servicio Social

Podrán optar por la modalidad todos aquellos egresados que comprueben haber realizado y concluido su Servicio Social en actividades de apoyo a la comunidad o en alguna institución pública o privada que haya establecido convenios con la UNAM, en un proyecto vinculado con el área específica, en el que a juicio de la Comisión de Planes y Programas de Estudio y Titulación el solicitante haya aplicado el criterio, conocimientos y habilidades propios de un profesional de la Ingeniería. Es condición para optar por esta modalidad haber acreditado el 100 % de los créditos del plan de estudios previamente al inicio del Servicio Social.

Esta modalidad puede ser individual o colectiva de acuerdo con el programa de Servicio Social autorizado.

El reporte escrito será la presentación del informe de la Memoria de Desempeño del Servicio Social que contendrá las actividades desarrolladas en el programa de Servicio Social.

Después de haber registrado la titulación por esta modalidad se deberá entregar el reporte terminado en un plazo máximo de seis meses.

Seminarios y cursos de actualización y capacitación profesional

Podrán titularse por esta modalidad los egresados que hayan concluido un seminario o diplomado de actualización y/o capacitación profesional con una duración no menor de 240 horas, durante los últimos 12 meses, aceptado por el Comité de Planes y Programas de Estudio y Titulación de la División de Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías. La modalidad será individual o colectiva.

Después de haber registrado la titulación por esta modalidad se deberá entregar el reporte terminado en un plazo máximo de seis meses, De no cumplirlo, no será posible volver a optar por esta modalidad en un plazo mínimo de seis meses.

Alto nivel académico

Podrán optar por esta modalidad los egresados que hayan acreditado el 100% de los créditos del plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniería Civil y hayan obtenido un promedio mínimo de 9.5 (nueve punto cinco), habiendo aprobado las asignaturas en la primera inscripción (sin un solo recursamiento).

Después de haber registrado la titulación por esta modalidad se dispondrá de seis meses como máximo, para concluir el reporte del desarrollo de su informe desglosado del Servicio Social o un tema que el candidato proponga. De no cumplir con lo anterior no será posible volver a optar por esta modalidad de titulación en un plazo mínimo de seis meses.

4.IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

4.1 Criterios y mecanismos de implantación

El plan de estudios propuesto de la Licenciatura de Ingeniería Civil, entrará en vigor el primer día lectivo del ciclo inmediato posterior a la fecha de su aprobación por el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías y se aplicará a los alumnos que ingresen en fechas posteriores a éste, en los términos que establece la Legislación Universitaria.

De igual manera, aquellos alumnos que se encuentren estudiando con el plan vigente, tendrán la posibilidad de solicitar su equivalencia y concluir con el plan de estudios propuesto.

Los alumnos de semestres posteriores al primer ingreso que no deseen cursar el plan de estudios propuesto, podrán concluir la licenciatura en el plan con el que ingresaron, de conformidad con los tiempos establecidos en la tabla de transición del plan de estudios propuesto.

4.1.1 Recursos humanos

La Licenciatura de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, para la impartición del plan de estudios propuesto, cuenta con los profesores cuyo perfil profesiográfico es el idóneo para cubrir las diferentes áreas de conocimiento de la disciplina (gráfica 2.3).

Se cuenta con 111 de profesores, de los cuales cinco cuentan con plaza de profesor de carrera (cuatro de tiempo completo y uno de medio tiempo), 49 son profesores de asignatura definitivos y 57 son profesores de asignatura interinos. Se cuenta además con siete ayudantes de

profesor, así como cinco técnicos académicos. De acuerdo con las necesidades del plan de estudios propuesto son suficientes. Sin embargo, es deseable incrementar las plazas de profesor de carrera.

Los cinco profesores de carrera están asignados a las áreas de Sistemas y Transporte, Construcción, Topografía, Ambiental y de Ciencias Básicas (medio tiempo).

De los cinco profesores de carrera, tres tienen PRIDE, dos de nivel "B" y uno de nivel "C".

Ningún profesor de carrera pertenece al Sistema Nacional de Investigadores.

El Comité Académico de Carrera coadyuva de manera determinante, mediante reuniones que se llevan a cabo de manera periódica. En sus 15 miembros se encuentran representadas cada una de las áreas de conocimiento.

Como se mencionó, se cuenta con cinco técnicos académicos, quienes apoyan en la impartición de las prácticas de los diversos laboratorios, participando además de manera determinante en el Sistema de Gestión de Calidad de los laboratorios de Ingeniería.

Como una actividad complementaria para reforzar los conocimientos adquiridos en el aula, se llevan a cabo semestralmente prácticas foráneas, mediante las cuales se ha establecido una estrecha vinculación con el sector productivo, permitiendo a varios de nuestros alumnos realizar prácticas profesionales.

En el anexo C se presentan los requisitos y el perfil profesiográfico deseable para impartir alguna asignatura de la licenciatura.

4.1.2 Recursos materiales

Para su trabajo académico, la licenciatura dispone de espacios suficientes para llevar a cabo la actividad académica.

Se tiene un centro de cómputo de la unidad multidisciplinaria, en el cual los alumnos de la licenciatura realizan las prácticas necesarias. Se cuenta con el centro de apoyo extracurricular, que es otro centro de cómputo en el cual además del préstamo de los equipos, los alumnos tienen acceso a cursos de cómputo. Finalmente existen las aulas de Fundación UNAM, las cuales están equipadas con equipos que también están a disposición de los alumnos.

La biblioteca de la FES Aragón cuenta con un acervo bibliográfico importante, cuya variedad permite a los alumnos de la licenciatura

disponer de toda la información que requieren para su formación profesional con relación a las diversas áreas de conocimiento.

Se cuenta con el apoyo de salas audiovisuales cuando el académico desea hacer uso de este recurso pedagógico.

Como actividades complementarias necesarias para la formación de los alumnos de la licenciatura, se realizan prácticas de laboratorio, en las cuales se analizan los fenómenos físicos correspondientes.

Se cuenta con dos áreas que dan cabida a los laboratorios de la licenciatura. En uno de los edificios, se ubican los laboratorios de Hidráulica y Fluidos. En el segundo edificio, se encuentran los laboratorios de Mecánica de Materiales, Mecánica de Suelos, Construcción e Ingeniería Sísmica, así como el Gabinete de Topografía.

Si bien, con el equipo existente en el laboratorio se pueden realizar adecuadamente las pruebas programadas, el avance tecnológico que se ha

verificado en cuanto a dispositivos para la medición de la resistencia y propiedades de los materiales, así como los avances en cuanto a equipos de medición topográficos, hace necesaria una actualización de equipo, así como de los procedimientos de pruebas. Por esta razón, se ha iniciado un programa de reequipamiento de los laboratorios, el cual se inició en el año 2005 y continuó durante los años 2006 y 2007, y contempló la automatización de varios equipos.

Con relación al acervo bibliohemerográfico, la FES Aragón cuenta con 269,520 títulos, entre los cuales un buen número son títulos técnicos, con los cuales se cubren las necesidades de los alumnos de Ingeniería Civil.

La licenciatura dispone de 16 salones para 60 alumnos, 9 salones para 30 alumnos y 2 salones para 12 alumnos.

4.2 Tabla de transición semestral entre el plan de estudios propuesto y el plan de estudios vigente

A continuación se presenta la tabla de transición entre planes de estudio, considerando que el propuesto entrará en operación a partir del semestre 2008-I. En el anexo D está la tabla de transición para las generaciones 1991 a 2005.

SEMESTRE	PLAN VIGENTE 1991 (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero	PLAN PROPUESTO 2007
2008 - I	Tercer semestre	Primer semestre
2008 - II	Cuarto semestre	Segundo semestre
2009 - I	Quinto semestre	Tercer semestre
2009 - II	Sexto semestre	Cuarto semestre
2010 - I	Séptimo semestre	Quinto semestre
2010 - II	Octavo semestre	Sexto semestre
2011 - I	Noveno semestre	Séptimo semestre
2011 - II	Décimo semestre	Octavo semestre

2012 - I	1º al 10º semestres ordinario	Noveno semestre
2012 - II		
2013 - I		
2013 - II		
2014 - I		
2014 - II		
2015 - I	1º al 10º semestres extraordinario	
2015 - II		
2016 - I		
2016 - II		
2017 - I		

4.3 Criterios de transición

- Los alumnos que hayan realizado sus estudios con el plan anterior, podrán hacer valer, ante la Secretaria Académica de esta Facultad, las equivalencias académicas con el plan propuesto, indicadas en la tabla de equivalencias. En dicha tabla, se establecen equivalencias entre asignaturas, que se modifican o desaparecen, del plan de estudios vigente y las del plan de estudios propuesto.
- Una vez implantado el plan de estudios propuesto, aquellos alumnos de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la FES Aragón que cursen el plan vigente y que deseen cambiarse al plan propuesto podrán hacerlo considerando, para tal efecto, las equivalencias marcadas en la tabla respectiva, sin que esto implique un cambio en el tiempo máximo de estancia establecido en la Legislación Universitaria.
- Toda asignatura acreditada en el plan de estudios vigente, será reconocida de acuerdo con las equivalencias académicas asentadas en la Tabla de equivalencias que se presenta más adelante. Además, durante el primer semestre de implantación del plan de estudios propuesto, el alumno que no tenga asignaturas reprobadas tendrá derecho a acreditar asignaturas del plan vigente mediante segunda inscripción hasta el semestre 2014-I y el alumno con materias reprobadas mediante exámenes extraordinarios, en los períodos preestablecidos.
- A partir del semestre 2017-I, una vez consideradas las equivalencias de las asignaturas aprobadas en el plan de estudios vigente, para concluir sus estudios, cada estudiante deberá acreditar los cursos faltantes en el plan propuesto (2007).
- Cada estudiante podrá cursar semestralmente un máximo de siete asignaturas, cualquiera que sea la suma de créditos de las

mismas, y con ello permitirá que la licenciatura se pueda concluir hasta en ocho semestres.

- Los alumnos que hayan ingresado en el ciclo 2007-I y que hasta el ciclo escolar 2011-II no se encuentren afectados por el Reglamento General de Inscripciones (Art. 22 y 33), que soliciten cambiarse al plan propuesto, podrán hacerlo sujetándose al avance académico que presenten a través de equivalencias académicas.
- Los alumnos que no hayan concluido sus estudios conforme al plan de estudios vigente, deberán acreditar las asignaturas faltantes con el plan propuesto a través de exámenes extraordinarios, independientemente del número de créditos aprobados en el plan respectivo, de conformidad con el Reglamento General de Inscripciones.

4.4 Afectación por el Reglamento General de Inscripciones

Los alumnos que hasta el ciclo escolar 2011-II no se encuentren afectados por el Reglamento General de Inscripciones y que soliciten cambiarse al plan propuesto, podrán hacerlo sujetándose al avance académico que presenten a través de equivalencias académicas.

4.5 Conclusión de estudios

Una vez consideradas las equivalencias de las asignaturas aprobadas en el plan de estudios, a partir del semestre 2014-II, los alumnos que no hayan concluido sus estudios conforme al plan de estudios vigente, deberán acreditar las asignaturas faltantes con el plan propuesto a través de exámenes extraordinarios, independientemente del número de créditos aprobados en el plan respectivo, de conformidad con el Reglamento General de Inscripciones.

4.6 Tablas de equivalencia entre el plan de estudios vigente y el plan de estudios propuesto

Ante la puesta en marcha de la propuesta de modificación del plan de estudios, la Legislación Universitaria establece la coexistencia de planes, vigentes y propuestos, y permite a los estudiantes migrar al plan de estudios propuesto, o bien, continuar con el que iniciaron. Para tal efecto se presenta la tabla de equivalencias académicas, de acuerdo con los criterios que establece la propia Legislación Universitaria.

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
INGENIERÍA CIVIL**

TABLA DE EQUIVALENCIAS

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero fue implantado en 1991)					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO 2007				
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS		ASIGNATURA	ASIGNATURA		SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE
0032	6	06	Oblig.	Abastecimiento de Agua Potable	Abastecimiento de Agua Potable	Oblig.	6	06	
1700	7	07	Oblig.	Administración en Ingeniería	Administración en Ingeniería (Pr)	Optat.	8	06	
2100	10	07	Optat.	Aeropuertos (PR)	Aeropuertos (Pr)	Optat.	9	06	
1701	7	06	Oblig.	Alcantarillado	Alcantarillado	Oblig.	7	06	
1110	1	09	Oblig.	Álgebra	Álgebra	Oblig.	1	09	
1200	2	06	Oblig.	Álgebra Lineal	Álgebra Lineal	Oblig.	2	09	
2101	10	07	Optat.	Análisis de Sistemas de Transporte	Análisis de Sistemas de Transporte (Pr)	Optat.	8	06	
1703	7	09	Oblig.	Análisis Estructural	Análisis Estructural	Oblig.	7	09	
2102	10	07	Optat.	Análisis Financieros de Proyectos (PR)	Análisis Financiero de Proyectos (Pr)	Optat.	9	06	
1109	1	09	Oblig.	Cálculo Diferencial e Integral	Cálculo Diferencial e Integral	Oblig.	1	09	
0063	2	09	Oblig.	Cálculo Vectorial	Cálculo Vectorial	Oblig.	2	09	
2103	10	08	Optat.	Calidad	SINEQUIVALENCIA				
1902	9	07	Oblig.	Captaciones y Conducciones	Captaciones y Conducciones (Pr)	Optat.	9	09	
1903	9	07	Oblig.	Cimentaciones (L) (PR)	Cimentaciones (L yP) (Pr)	Optat.	9	09	

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero fue implantado en 1991)					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO 2007				
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS		ASIGNATURA	ASIGNATURA		SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE
1201	2	06	Oblig.	Cinematografía y	Cinematografía y Dinámica	Oblig.	3	09	
1301	3	06	Oblig.	Dinámica					
1601	6	09	Oblig.	Comportamiento de Suelos	Comportamiento de Suelos (L)	Oblig.	6	09	
1111	2	09	Oblig.	Computadoras y Programación	Computadoras y Programación	Oblig.	1	09	
1501	5	06	Oblig.	Construcción de Estructuras	Construcción de Estructuras (L)	Oblig.	6	06	
2104	10	07	Optat.	Construcción Pesada	Construcción Pesada (Pr)	Optat.	9	06	
2105	10	07	Optat.	Contaminación del Agua (PR)	Contaminación del Agua (Pr)	Optat.	9	06	
1106	1	05	Oblig.	Dibujo	Geometría Descriptiva	Oblig.	1	06	
2107	10	07	Optat.	Dinámica de Suelos (PR)	Dinámica de Suelos (Pr)	Optat.	9	09	
2108	10	06	Optat.	Dinámica Estructural	Dinámica Estructural	Optat.	9	09	
2110	10	06	Optat.	Diseño Avanzado de Estructuras de Acero	Diseño de Estructuras de Acero	Optat.	9	09	
0230	8	09	Oblig.	Diseño Estructural	Diseño Estructural	Oblig.	8	09	
1302	3	06	Oblig.	Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales	Oblig.	3	06	
1907	9	07	Oblig.	Edificación (PR)	Edificación (Pr)	Optat.	8	06	
0065	2	09	Oblig.	Estática	Estática	Oblig.	2	09	
2112	10	07	Oblig.	Estructuras de Concreto (PR)	Estructuras de Concreto (L y P)	Optat.	9	09	
2113	10	07	Optat.	Estructuras de Pavimento (PR)	Estructuras de Pavimento (L y P)	Optat.	9	09	
0275	3	09	Oblig.	Estructuras Isostáticas	Estructuras Isostáticas (Pr)	Oblig.	4	09	
2114	10	07	Optat.	Estructuras Metálicas (PR)	Estructuras Metálicas	Optat.	9	09	

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero fue implantado en 1991)					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO 2007				
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS		ASIGNATURA	ASIGNATURA		SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE
2118	10	07	Optat.	Geohidrología (PR)	Geohidrología (Pr)	Optat	9	09	
1506	5	09	Oblig.	Geología	Geología	Oblig.	5	09	
1108	1	09	Oblig.	Geometría Analítica	Geometría Analítica	Oblig.	1	09	
1402	4	09	Oblig.	Hidráulica Básica	Hidráulica Básica (L)	Oblig.	4	09	
1507	5	09	Oblig.	Hidráulica de Canales	Hidráulica de Canales (L)	Oblig.	5	09	
0379	6	09	Oblig.	Hidrología	Hidrología	Oblig.	6	09	
1713	7	09	Oblig.	Hidromecánica	Hidromecánica (L y P)	Oblig.	7	09	
1508	5	06	Oblig.	Impacto Ambiental	Impacto Ambiental	Oblig.	5	06	
1403	4	06	Oblig.	Ingeniería de Sistemas	Teoría General de Sistemas	Oblig.	4	06	
2120	10	06	Optat.	Ingeniería Sísmica	Ingeniería Sísmica (L)	Optat	9	09	
0232	4	06	Oblig.	Introducción a la Economía	Introducción a la Economía	Oblig.	7	06	
1107	1	06	Oblig.	Introducción a la Ingeniería	Seminario de Investigación (Pr)	Oblig.	3	06	
1304	3	09	Oblig.	Introducción al Comportamiento de Materiales	Comportamiento de Materiales (L)	Oblig.	4	09	
1001	10	06	Optat.	Introducción a la Valuación Inmobiliaria	Introducción a la Valuación Inmobiliaria (Pr)	Optat	9	06	
1806	8	06	Oblig.	Instalaciones Sanitarias en Edificación	Instalaciones en Edificación	Optat	8	06	
0465	4	09	Oblig.	Mecánica de Materiales I	Mecánica de Materiales I (L)	Oblig.	5	09	
0466	5	09	Oblig.	Mecánica de Materiales II y	Mecánica de Materiales II (L)	Oblig.	6	09	
0552	6	09	Oblig.	Mecánica de Materiales III					

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero fue implantado en 1991)					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO 2007				
CLAVE	SEMESTRE	CREDITOS		ASIGNATURA	ASIGNATURA		SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE
1808	8	06	Oblig.	Mecánica de Rocas	Mecánica de Rocas (L)	Oblig.	8	09	
1714	7	09	Oblig.	Mecánica de Suelos	Mecánica de Suelos (L)	Oblig.	7	09	
0480	3	09	Oblig.	Métodos Numéricos	Métodos Numéricos	Oblig.	3	09	
1608	6	06	Oblig.	Movimiento de Tierras	Movimiento de Tierras (L)	Oblig.	7	06	
0610	8	09	Oblig.	Obras Hidráulicas	Obras Hidráulicas (L y P)	Oblig.	8	09	
0994	2	06	Op. Elec.	Optativa de Humanidades:					
				Técnicas de Aprendizaje	Técnicas del Aprendizaje y la Investigación	Oblig.	1	06	
				Sociología	Sociología de México	Oblig.	4	06	
				Comunicación Oral y Escrita	Comunicación Oral y Escrita	Oblig.	3	09	
				Problemas Internacionales Contemporáneos	SINEQUIVALENCIA				
1811	8	06	Oblig.	Organización de Obras	Organización de Obras	Optat.	8	06	
0642	6	06	Oblig.	Planeación	Planeación	Oblig.	7	06	
2123	10	08	Optat.	Plantas de Tratamiento para Agua Potable (L)	Plantas de Tratamiento para Agua Potable (Pr)	Optat	9	06	
2124	10	07	Optat.	Preesfuerzo y Prefabricación (PR)	Preesfuerzo y Prefabricación (P y Pr)	Optat	9	09	
2126	10	06	Optat.	Presas de Almacenamiento y Derivación	Presas de Almacenamiento y Derivación	Optat.	9	09	
0712	3	09	Oblig.	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística	Oblig.	2	09	

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero fue implantado en 1991)					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO 2007				
CLAVE	SEMESTRE	CREDITOS		ASIGNATURA	ASIGNATURA		SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE
2127	10	7	Optat.	Problemas de Geotecnia (PR)	Problemas de Geotecnia (Pr)	Optat.	9	09	
2130	10	7	Optat.	Puentes (PR)	Puentes (P y Pr)	Optat.	9	09	
2131	9	7	Oblig.	Puertos	Puertos (Pr)	Optat.	9	06	
2133	10	6	Optat.	Recolección y Almacenamiento de Residuos Sólidos	Recolección y Almacenamiento de Residuos Sólidos	Optat.	9	06	
1407	4	6	Oblig.	Recursos de la Construcción	Recursos de la Construcción (L)	Oblig.	4	06	
0762	7	6	Oblig.	Recursos y Necesidades de México	Recursos y Necesidades de México	Oblig.	5	06	
2134	10	7	Optat.	Ríos y Costas	Ríos y Costas (Pr)	Optat.	9	09	
2136	10	7	Optat.	Seminario de Construcción (PR)	Seminario de Construcción (Pr)	Optat.	9	06	
2139	10	7	Optat.	Sistemas de Información por Microcomputadora (PR)	SINEQUIVALENCIA				
1002	10	7	Optat.	Sistemas Hidráulicos (PR)	Sistemas Hidráulicos (Pr)	Optat.	9	09	
1512	5	6	Oblig.	Teoría de Decisiones	Ingeniería de Sistemas	Oblig.	5	06	
2145	10	6	Optat.	Teoría de los Elementos Finitos	Teoría de los Elementos Finitos	Optat.	9	09	
2146	10	6	Optat.	Teoría General de las Estructuras	Teoría General de las Estructuras	Opta	9	09	
0890	4	12	Oblig.	Topografía General y Prácticas	Topografía y Prácticas (P)	Oblig.	2	12	
1926	9	9	Oblig.	Tratamiento de Aguas Residuales (PR)	Tratamiento de Aguas Residuales (L y P)	Optat.	8	06	

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE (El Plan de Estudios fue aprobado en 1992 pero fue implantado en 1991)					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO 2007				
CLAVE	SEMESTRE	CREDITOS		ASIGNATURA	ASIGNATURA		SEMESTRE	CRÉDITOS	CLAVE
1818	8	07	Oblig.	Vías Terrestres	Vías Terrestres	Optat	8	06	
				SINEQUIVALENCIA	Estructuras de Madera	Optat.	9	09	
				SINEQUIVALENCIA	Estructuras de Mampostería	Optat.	9	09	
				SINEQUIVALENCIA	Estructuras Hidráulicas	Optat.	9	09	
				SINEQUIVALENCIA	Evaluación de Proyectos	Optat.	8	06	
				SINEQUIVALENCIA	Inducción Empresarial	Optat.	9	06	
				SINEQUIVALENCIA	Química en Ingeniería (L)	Oblig.	3	09	
				SINEQUIVALENCIA	Temas Especiales de Ambiental	Optat.	9	06	
				SINEQUIVALENCIA	Temas Especiales de Construcción	Optat.	9	06	
				SINEQUIVALENCIA	Temas Especiales de Estructuras	Optat.	9	09	
				SINEQUIVALENCIA	Temas Especiales de Geotecnia	Optat.	9	09	
				SINEQUIVALENCIA	Temas Especiales de Hidráulica	Optat.	9	09	
				SINEQUIVALENCIA	Temas Especiales de Sistemas y Transporte	Optat.	9	06	
				SINEQUIVALENCIA	Ética Profesional	Oblig.	6	06	

4.7 Tablas de convalidación

Considerando que en la Universidad Nacional Autónoma de México, la Licenciatura de Ingeniería Civil se imparte en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, en la Facultad de Ingeniería y en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, a continuación se presentan las tablas de convalidación entre el plan de estudios propuesto y el plan vigente de las otras dos facultades.

4.7.1 Tabla de convalidación entre el plan de estudios propuesto de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la Facultad de Estudios Superiores Aragón y el plan de estudios vigente de la Licenciatura de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería

FES ARAGÓN PLAN PROPUESTO 2007				FACULTAD DE INGENIERÍA PLAN DE ESTUDIOS 2005			
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS	ASIGNATURA	ASIGNATURA	SEMESTRE	CREDITOS	CLAVE
	1	9	Álgebra	Álgebra	1	9	1100
	1	9	Geometría Analítica	Geometría Analítica	1	9	1102
	1	9	Cálculo Diferencial e Integral	Cálculo Diferencial	1	9	1108
	1	6	Geometría Descriptiva	Cálculo Integral	2	9	1207
	1	9	Computadoras y Programación	Dibujo	1	6	0061
	1	6	Técnicas del Aprendizaje y la Investigación	Computación para Ingenieros	1	8	1112
	2	9	Álgebra Lineal	SIN CONVALIDACIÓN			
	2	9	Estática	Álgebra Lineal	2	9	0062
	2	9	Cálculo Vectorial	Estática Estructural	2	9	1213
	2	9	Probabilidad y Estadística	Cálculo Vectorial	3	9	0063
	2	12	Topografía y Prácticas	Probabilidad y Estadística	5	9	0712
	3	9	Cinemática y Dinámica	Geomática	2	9	1214
	3	9	Métodos Numéricos	Cinemática y Dinámica	3	9	0066
	3	6	Ecuaciones Diferenciales	SIN CONVALIDACIÓN			
	3	9	Química en Ingeniería (L)	Ecuaciones Diferenciales	3	9	1306
	3	6	Seminario de Investigación (Pr)	Química para Ingenieros Civiles	6	10	1688
	3	9	Comunicación Oral y Escrita	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	6	Sociología de México	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	9	Estructuras Isostáticas	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	6	Recursos de la Construcción (L)	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	9	Comportamiento de Materiales (L)	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	9	Hidráulica Básica (L)	Hidráulica Básica	4	9	1402
	4	6	Teoría General de Sistemas	Teoría General de Sistemas	5	6	1567
	5	6	Recursos y Necesidades de México	Recursos y Necesidades de México	5	6	0762
	5	9	Mecánica de Materiales I (L)	Mecánica de Materiales I	4	9	0465
	5	9	Geología	Geología	3	9	1506
	5	9	Hidráulica de Canales (L)	Hidráulica de Canales	6	9	1507
	5	6	Impacto Ambiental	Impacto Ambiental y Manejo de Residuos Municipales	7	9	1761
	5	6	Ingeniería de Sistemas	Ingeniería de Sistemas	6	9	1667
	6	6	Ética Profesional	Ética Profesional	5	6	2188
	6	9	Mecánica de Materiales II (L)	Mecánica de Materiales II	5	9	0466
	6	6	Construcción de Estructuras (L)	SIN CONVALIDACIÓN			
	6	9	Comportamiento de Suelos (L)	Comportamiento de Suelos	7	9	1601
	6	9	Hidrología	Hidrología	7	9	0379

	6	6	Abastecimiento de Agua Potable y	Abastecimiento de Agua Potable y	8	9	1832
	7	6	Alcantarillado	Alcantarillado			
	7	6	Introducción a la Economía	Introducción a la Economía	4	9	1211
	7	9	Análisis Estructural	Análisis Estructural	6	9	1703
	7	6	Movimiento de Tierras (L)	Movimiento de Tierras	6	6	1608
	7	9	Mecánica de Suelos (L)	Mecánica de Suelos	8	9	1714
	7	9	Hidromecánica (L y P)	Hidráulica de Máquinas y Transitorios	5	9	1730
	7	6	Planeación	Planeación	7	6	0642
	8	9	Diseño Estructural	Diseño Estructural	7	9	0230
	8	6	Asignaturas Optativa de Construcción I: Administración en Ingeniería (Pr)	Administración en Ingeniería	7	6	1760
	8	6	Organización de Obras	SIN CONVALIDACION			

FES ARAGÓN PLAN PROPUESTO 2007				FACULTAD DE INGENIERÍA PLAN DE ESTUDIOS 2005			
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS	ASIGNATURA	ASIGNATURA	SEMESTRE	CREDITOS	CLAVE
	8 Optativa	6	Edificación (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	8	9	Mecánica de Rocas (L)	SIN CONVALIDACIÓN			
	8	9	Obras Hidráulicas (L y P)	Obras Hidráulicas	8 Op.	9	0610
			Asignaturas Optativa de Ambiental I:				
	8 Optativa	6	Instalaciones en Edificación	SIN CONVALIDACIÓN			
	8 Optativa	6	Tratamiento de Aguas Residuales (L y P)	Tratamiento de Aguas Residuales	9 Op.	9	1935
			Asignaturas Optativa de Sistemas y Transporte I:				
	8 Optativa	6	Análisis de Sistemas de Transporte (Pr)	Sistemas de Transporte	8	9	0781
	8 Optativa	6	Evaluación de Proyectos	Evaluación de Proyectos	9	6	2156
	8 Optativa	6	Vías Terrestres (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Estructuras:				
	9 Optativa	9	Dinámica Estructural	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Diseño de Estructuras de Acero	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras de Concreto (L y P)	Proyecto Estructural para Edificaciones de Concreto y Mampostería	8 Op.	9	2062
	9 Optativa	9	Estructuras de Madera	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras de Mampostería	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras Hidráulicas	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras Metálicas (Pr)	Proyecto de Estructuras Metálicas	8 Op.	9	2063
	9 Optativa	9	Ingeniería Sísmica (L)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Preestuerzo y Prefabricación (P y Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Puentes (P y Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Temas Especiales de Estructuras	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Teoría de los Elementos Finitos	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Teoría General de las Estructuras	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Construcción II:				
	9 Optativa	6	Construcción Pesada (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Introducción a la Valuación Inmobiliaria (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Temas Especiales de Construcción	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Seminario de Construcción (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Geotecnia:				
	9 Optativa	9	Estructuras de Pavimento (L y P)	Estructuras de Pavimentos	9 Op.	9	2060
	9 Optativa	9	Cimentaciones (L y P) (Pr)	Cimentaciones	9 Op.	9	0152
	9 Optativa	9	Dinámica de Suelos (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Problemas de Geotecnia (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Temas Especiales de Geotecnia	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Hidráulica:				
	9 Optativa	9	Captaciones y Conducciones (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Geohidrología (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Presas de Almacenamiento y Derivación	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Ríos y Costas (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			

FES ARAGÓN PLAN PROPUESTO 2007				FACULTAD DE INGENIERÍA PLAN DE ESTUDIOS 2005			
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS	ASIGNATURA	ASIGNATURA	SEMESTRE	CREDITOS	CLAVE
	9 Optativa	9	Sistemas Hidráulicos (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Temas Especiales de Hidráulica	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Ambiental II:				
	9 Optativa	6	Contaminación del Agua (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Plantas de Tratamiento para Agua Potable (Pr)	Tratamiento de Agua para Consumo Humano	9	9	2064
	9 Optativa	6	Recolección y Almacenamiento de Residuos Sólidos	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Temas Especiales de Ambiental	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Sistemas y Transporte II:				
	9 Optativa	6	Aeropuertos (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Puertos (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Análisis Financiero de Proyectos (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Inducción Empresarial	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Temas Especiales de Sistemas y Transporte	SIN CONVALIDACIÓN			
			SIN CONVALIDACIÓN	Cultura y Comunicación	2	6	1107
			SIN CONVALIDACIÓN	Presupuestación de Obras	3	9	1318
			SIN CONVALIDACIÓN	Programación y Construcción de Estructuras	4	9	1427
			SIN CONVALIDACIÓN	Fundamentos de Mecánica Medio Continuo	6	6	1555
			SIN CONVALIDACIÓN	Literatura Hispanoamericana Contemporánea	9	6	1420
			SIN CONVALIDACIÓN	Integración de Proyectos	9	6	1966
			SIN CONVALIDACIÓN	Hidráulica Urbana		9	2061

4.7.2 Tabla de convalidación entre el plan de estudios propuesto de la licenciatura de ingeniería civil de la Facultad de Estudios Superiores Aragón y el plan de estudios vigente de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán

PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO FES ARAGÓN 2007				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO FES ACATLÁN 2005			
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CRÉDITOS	SEMESTRE	CLAVE
	1	9	Álgebra	Álgebra Superior	1	7	1110
	1	9	Geometría Analítica	Geometría Analítica	1	7	1114
	1	9	Cálculo Diferencial e Integral	Cálculo Diferencial e Integral	1	10	1111
	1	6	Geometría Descriptiva	Dibujo e Interpretación de Planos	1	6	1112
	1	9	Computadoras y Programación	SIN CONVALIDACIÓN			
	1	6	Técnicas del Aprendizaje y la Investigación	SIN CONVALIDACIÓN			
			SIN CONVALIDACIÓN	Física General	1	9	1113
			SIN CONVALIDACIÓN	Ingeniería Civil y Sociedad	1	6	1115
	2	9	Álgebra Lineal	Álgebra Lineal	2	7	1210
	2	9	Estática	Estática	2	10	1213
	2	9	Cálculo Vectorial	Cálculo Vectorial	2	10	1211
	2	9	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística	3	7	1315
	2	12	Topografía y Prácticas (P)	Topografía	2	11	1215
	3	9	Cinemática y Dinámica	Cinemática y Dinámica	3	10	1310
	3	9	Métodos Numéricos	Computación y Métodos Numéricos	2	10	1212
	3	6	Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales	3	7	1312
	3	9	Química en Ingeniería (L)	Química	2	9	1214
	10	6	Seminario de Investigación (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	3	9	Comunicación Oral y Escrita	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	6	Sociología de México	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	9	Estructuras Isostáticas	Estructuras Isostáticas	3	7	1313
	4	6	Recursos de la Construcción (L)	Costos en la Construcción	7	7	1714
	4	9	Comportamiento de Materiales (L)	SIN CONVALIDACIÓN			
	4	9	Hidráulica Básica (L)	Hidráulica de Tubería	4	9	1411
	4	6	Teoría General de Sistemas	Métodos Determinísticos de Optimización	4	7	1412
	5	6	Recursos y Necesidades de México	Recursos y Necesidades del México Contemporáneo	4	6	1414

	5	9	Mecánica de Materiales I (L)	Resistencia de Materiales I	4	9	1415
	5	9	Geología	Geología	5	10	1510

PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO FES ARAGÓN 2007				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO FES ACATLÁN 2005			
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CRÉDITOS	SEMESTRE	CLAVE
	5	9	Hidráulica de Canales (L)	Hidráulica de Canales	5	9	1511
	5	6	Impacto Ambiental	Impacto Ambiental	9 Op.	7	1052
	5	6	Ingeniería de Sistemas	Métodos Probabilísticos de Optimización	5	7	1514
	6	6	Ética Profesional	Ética y Sociedad	9	6	1910
	6	9	Mecánica de Materiales II (L)	Resistencia de Materiales II	5	9	1515
	6	6	Construcción de Estructuras (L)	SIN CONVALIDACIÓN			
	6	9	Comportamiento de Suelos (L)	Comportamiento de los Suelos	6	9	1612
	6	9	Hidrología	Hidrología Superficial	6	7	1614
	6	6	Abastecimiento de Agua Potable	Abastecimiento de Agua Potable	6	7	1611
	7	6	Alcantarillado	Alcantarillado	7	7	1713
	7	6	Introducción a la Economía	SIN CONVALIDACIÓN			
	7	9	Análisis Estructural	Análisis Estructural	6	7	1610
	7	6	Movimiento de Tierras (L) y		6	7	1615
	9 Optativa	6	Asignatura Optativa de Construcción II: Construcción Pesada (Pr)	Maquinaria y Construcción Pesada			
	7	9	Mecánica de Suelos (L)	Mecánica de Suelos Teórica	7	9	1715
	7	9	Hidromecánica (L y P)	Hidrodinámica y Máquinas Hidráulicas	9	7	1051
	7	6	Planeación	Ingeniería de Sistemas y Planeación	7	12	1710
	8	9	Diseño Estructural	Diseño de Estructuras	7	7	1712
	8 Optativa	6	Asignaturas Optativa de Construcción I: Administración en Ingeniería (Pr)	Administración de Obras	8	7	1810
	8 Optativa	6	Organización de Obras	SIN CONVALIDACIÓN			
	8 Optativa	6	Edificación (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	8	9	Mecánica de Rocas (L)	Mecánica de Rocas	9	7	1058
	8	9	Obras Hidráulicas (L y P)	Obras Hidráulicas	8	7	1813
	8 Optativa	6	Asignaturas Optativa de Ambiental I: Instalaciones en Edificación	SIN CONVALIDACIÓN			
	8 Optativa	6	Tratamiento de Aguas Residuales (L y P)	Tratamiento de las Aguas Residuales	8	7	1815
	8 Optativa	6	Asignaturas Optativa de Sistemas y Transporte I: Análisis de Sistemas de Transporte (Pr)	Sistemas de Transporte	8	7	1814
	8 Optativa	6	Evaluación de Proyectos	Evaluación de Proyectos de Ingeniería	6	7	1613
	8 Optativa	6	Vías Terrestres (Pr)	Ferrocarriles	9	7	1049
	9 Optativa	9	Asignaturas Optativa de Estructuras: Dinámica Estructural	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Diseño de Estructuras de Acero	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras de Concreto (L y P)	Estructuras de Concreto	8	7	1812
	9 Optativa	9	Estructuras de Madera	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras de Mampostería	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras Hidráulicas	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Estructuras Metálicas (Pr)	Estructuras Metálicas	9	7	1048
	9 Optativa	9	Ingeniería Sísmica (L)	Ingeniería Sísmica	9	7	1053
	9 Optativa	9	Preesfuerzo y Prefabricación (P y Pr)	Concreto Presfuerzo	9	7	1045
	9 Optativa	9	Puentes (P y Pr)	Puentes	9	7	1064
	9 Optativa	9	Temas Especiales de Estructuras	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Teoría de los Elementos Finitos	Análisis Avanzado de Estructuras	9	7	1043
	9 Optativa	9	Teoría General de las Estructuras	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Asignaturas Optativa de Construcción II: Introducción a la Valuación Inmobiliaria (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Temas Especiales de Construcción	SIN CONVALIDACIÓN			

PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO FES ARAGÓN 2007				PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO FES ACATLÁN 2005			
CLAVE	SEMESTRE	CRÉDITOS	ASIGNATURA	ASIGNATURA	CRÉDITOS	SEMESTRE	CLAVE
	9 Optativa	6	Seminario de Construcción (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Geotecnia:				
	9 Optativa	9	Estructuras de Pavimento (L y P)	Pavimentos	9	7	1061
	9 Optativa	9	Cimentaciones (L y P) (Pr)	Cimentaciones	8	7	1811
	9 Optativa	9	Dinámica de Suelos (Pr)	Dinámica de Suelos	9	7	1047
	9 Optativa	9	Problemas de Geotecnia	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Temas Especiales de Geotecnia	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignaturas Optativa de Hidráulica:				
	9 Optativa	9	Captaciones y Conducciones (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Geohidrología (Pr)	Geohidrología	9	7	1050
	9 Optativa	9	Presas de Almacenamiento y Derivación	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Ríos y Costas (Pr)	Ingeniería de Ríos y Costas	9	7	1055
	9 Optativa	9	Sistemas Hidráulicos (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	9	Temas Especiales de Hidráulica	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignatura Optativa de Ambiental II:				
	9 Optativa	6	Contaminación del Agua (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Plantas de Tratamiento para Agua Potable (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Recolección y Almacenamiento de Residuos Sólidos	Residuos Sólidos Municipales	9	7	1066
	9 Optativa	6	Temas Especiales de Ambiental	SIN CONVALIDACIÓN			
			Asignatura Optativa de Sistemas y Transporte II:				
	9 Optativa	6	Aeropuertos (Pr)	Aeropuertos	9	7	1042
	9 Optativa	6	Puertos (Pr)	Puertos	9	7	1065
	9 Optativa	6	Análisis Financiero de Proyectos (Pr)	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Inducción Empresarial	SIN CONVALIDACIÓN			
	9 Optativa	6	Temas Especiales de Sistemas y Transporte	SIN CONVALIDACIÓN			
			SIN CONVALIDACIÓN	Electricidad Aplicada	3	9	1311
			SIN CONVALIDACIÓN	Materiales Mano de Obra y Equipo	3	7	1314
			SIN CONVALIDACIÓN	Economía Administrativa de las Organizaciones	4	8	1410
			SIN CONVALIDACIÓN	Métodos Constructivos	4	7	1413
			SIN CONVALIDACIÓN	Ingeniería Económica	5	7	1512
			SIN CONVALIDACIÓN	Introducción a la Ingeniería Ambiental	5	8	1513
			SIN CONVALIDACIÓN	Aspectos Legales de la Ingeniería Civil	7	7	1711
			SIN CONVALIDACIÓN	Administración y Control de Proyectos	Opt	7	1041
			SIN CONVALIDACIÓN	Carreteras	Opt	7	1044
			SIN CONVALIDACIÓN	Control de Calidad	Opt	7	1046
			SIN CONVALIDACIÓN	Ingeniería de Servicios	Opt	7	1054
			SIN CONVALIDACIÓN	Irrigación y Drenaje	Opt	7	1056
			SIN CONVALIDACIÓN	Matemáticas Aplicadas a Finanzas	Opt	7	1057
			SIN CONVALIDACIÓN	Mecánica de Suelos Aplicada	Opt	7	1059
			SIN CONVALIDACIÓN	Modelos de Ingeniería Ambiental	Opt	7	1060
			SIN CONVALIDACIÓN	Presas de Tierra y Enrocamiento	Opt	7	1062
			SIN CONVALIDACIÓN	Programación Dinámica	Opt	7	1063
			SIN CONVALIDACIÓN	Simulación de Sistemas por Computadora	Opt	7	1067
			SIN CONVALIDACIÓN	Sistemas Urbanos	Opt	7	1068
			SIN CONVALIDACIÓN	Túneles	Opt	7	1069

5. PLAN DE EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

El Comité de Carrera, en coordinación con la Jefatura de Carrera de Ingeniería Civil, realizará en forma permanente actividades de análisis e investigación para evaluar y actualizar el plan de estudios.

La evaluación del plan de estudios incluirá un proceso permanente de revisión de las necesidades del mercado laboral, los avances técnicos y tecnológicos en la disciplina, y con base en lo anterior, el perfil requerido del egresado de Ingeniería Civil.

Para establecer un juicio apropiado que refleje las opiniones internas y externas, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Análisis de la vigencia de los objetivos con respecto a los avances de la disciplina y los cambios tecnológicos y sociales.
- Actualización de contenidos y bibliografía de las diferentes asignaturas.
- Actualización de objetivos y métodos de las prácticas de campo y laboratorio.
- Análisis de la secuencia de interrelación de las asignaturas.
- Evaluación del perfil del egresado con base en su desempeño profesional.
- Investigación de la evolución del mercado de trabajo y sus

perspectivas. Para ello se implementarán los siguientes mecanismos:

- Encuestas y entrevistas a ingenieros civiles.
- Encuestas a empresas en las que se desempeñen egresados de Ingeniería Civil.
- Encuestas de opinión de los profesores y los alumnos de la carrera.
- Realización de conferencias y mesas redondas con destacados

profesionales de la ingeniería civil.

- Análisis permanente de documentos relacionados con la situación actual y de avance tecnológico del área producto de congresos, ciclos de conferencias y encuentros organizados por los colegios y asociaciones de ingenieros.
- Mantener comunicación con centros de investigación y desarrollo de tecnología para la ingeniería civil.
- Analizar planes y programas de estudio de otras escuelas y facultades donde se imparte la Licenciatura de Ingeniería Civil tanto nacionales, como extranjeras.

Cabe mencionar que esta evaluación se regirá por lo estipulado en el Reglamento General para la Presentación, Aprobación y Modificación de Planes de Estudio (RGPAMPE) en sus artículos 14 y 15 modificados el 20 de junio de 2003 y en los numerales 19, 20 y 21 del Marco Institucional de Docencia (MID) modificado el 30

de septiembre de 2003. Por lo que, cuando los resultados de la evaluación signifiquen modificaciones tanto en la ubicación de la asignatura, como en contenidos temáticos éstos serán resueltos por el Consejo Técnico de la FES Aragón y este órgano colegiado comunicará a la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) y al Consejo Académico del Área de Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI) dichos cambios. A los seis años de la implantación del plan propuesto se tendrá un diagnóstico de dicho plan, el cual será enviado al CAACFMI.

ANEXOS

ANEXO A. TABLAS CON MODIFICACIONES CORRESPONDIENTES A LAS ASIGNATURAS DE LOS PLANES DE ESTUDIOS VIGENTE Y PROPUESTO

ASIGNATURA VIGENTE	ASIGNATURA PROPUESTA	TIPO DE MODIFICACIÓN
Abastecimiento de Agua Potable (6)	Abastecimiento de Agua Potable (6)	Ajustes menores
Administración en Ingeniería (7)	Administración en Ingeniería (Pr) (6)	Reestructuración del programa y cambio de obligatoria a optativa
Aeropuertos (PR) (7)	Aeropuertos (Pr) (6)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Alcantarillado (6)	Alcantarillado (6)	Ajustes menores
Álgebra (9)	Álgebra (9)	Ajustes menores
Álgebra Lineal (6)	Álgebra Lineal (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Análisis de Sistemas de Transporte (7)	Análisis de Sistemas de Transporte (Pr) (6)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Análisis Estructural (9)	Análisis Estructural (9)	Ajustes menores
Análisis Financieros de Proyectos (PR) (7)	Análisis Financiero de Proyectos (Pr) (6)	Ajustes menores
Cálculo Diferencial e Integral (9)	Cálculo Diferencial e Integral (9)	Ajustes menores
Cálculo Vectorial (9)	Cálculo Vectorial (9)	Ajustes menores
Calidad (8)	SIN EQUIVALENCIA	Se suprime
Captaciones y Conducciones (7)	Captaciones y Conducciones (Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos y cambio de obligatoria a optativa
Cimentaciones (L) (PR) (7)	Cimentaciones (L yP) (Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos y cambio de obligatoria a optativa
Cinemática (6) Y	Cinemática y Dinámica (9)	Reestructuración del programa y ajuste del programa por cambio de créditos.
Dinámica (6)		
Comportamiento de Suelos (9)	Comportamiento de Suelos (L) (9)	Reestructuración del programa

Computadoras y Programación (9)	Computadoras y Programación (9)	Reestructuración del programa
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

ASIGNATURA VIGENTE	ASIGNATURA PROPUESTA	TIPO DE MODIFICACIÓN
Construcción de Estructuras (6)	Construcción de Estructuras (L) (6)	Reestructuración del programa
Construcción Pesada (7)	Construcción Pesada (Pr) (6)	Reestructuración del programa y ajuste del programa por cambio de créditos
Contaminación del Agua (PR) (7)	Contaminación del Agua (Pr) (6)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Dibujo (5)	Geometría Descriptiva (6)	Reestructuración del programa y ajuste del programa por cambio de créditos
Dinámica de Suelos (PR) (7)	Dinámica de Suelos (Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Dinámica Estructural (6)	Dinámica Estructural (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Diseño Avanzado de Estructuras de Acero (6)	Diseño de Estructuras de Acero (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Diseño Estructural (9)	Diseño Estructural (9)	Ajustes menores
Ecuaciones Diferenciales (6)	Ecuaciones Diferenciales (6)	Ajustes menores
Edificación (PR) (7)	Edificación (Pr) (6)	Reestructuración del programa, ajuste del programa por cambio de créditos y cambio de obligatoria a optativa
Estática (9)	Estática (9)	Ajustes menores
Estructuras de Concreto (PR) (7)	Estructuras de Concreto (L y P) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos y cambio de obligatoria a optativa
Estructuras de Pavimento (PR) (7)	Estructuras de Pavimento (L y P) (9)	Reestructuración del programa y ajuste del programa por cambio de créditos
Estructuras Isostáticas (9)	Estructuras Isostáticas (Pr) (9)	Ajuste menores
Estructuras Metálicas (PR) (7)	Estructuras Metálicas (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Geohidrología (PR) (7)	Geohidrología (Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Geología (9)	Geología (9)	Reestructuración del programa
Geometría Analítica (9)	Geometría Analítica (9)	Ajustes menores
Hidráulica Básica (9)	Hidráulica Básica (L) (9)	Reestructuración del programa
Hidráulica de Canales (9)	Hidráulica de Canales (L) (9)	Reestructuración del programa
Hidrología (9)	Hidrología (9)	Ajustes menores
Hidromecánica (9)	Hidromecánica (L y P) (9)	Reestructuración del programa
Impacto Ambiental (6)	Impacto Ambiental (6)	Ajustes menores

ASIGNATURA VIGENTE	ASIGNATURA PROPUESTA	TIPO DE MODIFICACIÓN
Ingeniería de Sistemas (6)	Teoría General de Sistemas (6)	Ajustes menores y cambio de nombre
Ingeniería Sísmica (6)	Ingeniería Sísmica (L) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Introducción a la Economía (6)	Introducción a la Economía (6)	Ajustes menores
Introducción a la Ingeniería (6)	Seminario de Investigación (Pr) (6)	Reestructuración del programa y cambio de nombre
Introducción al Comportamiento de Materiales (9)	Comportamiento de Materiales (L) (9)	Reestructuración del programa y cambio de nombre
Introducción a la Valuación Inmobiliaria (6)	Introducción a la Valuación Inmobiliaria (Pr) (6)	Reestructuración del programa y ajuste del programa por cambio de créditos
Instalaciones Sanitarias en Edificación (6)	Instalaciones en Edificación (6)	Ajustes menores y cambio de obligatoria a optativa
Mecánica de Materiales I (9)	Mecánica de Materiales I (L) (9)	Reestructuración del programa
Mecánica de Materiales II (9) Y	Mecánica de Materiales II (L) (9)	Reestructuración del programa
Mecánica de Materiales III (9)		
Mecánica de Rocas (6)	Mecánica de Rocas (L) (9)	Reestructuración del programa y ajuste del programa por cambio de créditos
Mecánica de Suelos (9)	Mecánica de Suelos (L) (9)	Ajustes menores
Métodos Numéricos (9)	Métodos Numéricos (9)	Ajustes menores
Movimiento de Tierras (6)	Movimiento de Tierras (L) (6)	Reestructuración del programa
Obras Hidráulicas (9)	Obras Hidráulicas (L y P) (9)	Reestructuración del programa
Optativa de Humanidades:		
Técnicas de Aprendizaje	Técnicas del Aprendizaje y la Investigación (6)	Ajustes menores, cambio de nombre y cambio de optativa de elección a obligatoria
Sociología	Sociología de México (6)	Ajustes menores, cambio de nombre y cambio de optativa de elección a obligatoria
Comunicación Oral y Escrita	Comunicación Oral y Escrita (9)	Ajustes menores y cambio de optativa de elección a obligatoria
Problemas Internacionales Contemporáneos	SIN EQUIVALENCIA	Se suprime
Organización de Obras (6)	Organización de Obras (6)	Ajustes menores y cambio de obligatoria a optativa
Planeación (6)	Planeación (6)	Ajustes menores

ASIGNATURA VIGENTE	ASIGNATURA PROPUESTA	TIPO DE MODIFICACIÓN
Plantas de Tratamiento para Agua Potable (L) (8)	Plantas de Tratamiento para Agua Potable (Pr) (6)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Preesfuerzo y Prefabricación (PR) (7)	Preesfuerzo y Prefabricación (P y Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Presas de Almacenamiento y Derivación (6)	Presas de Almacenamiento y derivación (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Probabilidad y Estadística (9)	Probabilidad y Estadística (9)	Ajustes menores
Problemas de Geotecnia (PR) (7)	Problemas de Geotecnia (Pr) (9)	Ajustes menores
Puentes (PR) (7)	Puentes (P y Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Puertos (7)	Puertos (Pr) (6)	Ajuste del programa por cambio de créditos y cambio de obligatoria a optativa
Recolección y Almacenamiento de Residuos Sólidos (6)	Recolección y Almacenamiento de Residuos Sólidos (6)	Ajustes menores
Recursos de la Construcción (6)	Recursos de la Construcción (L) (6)	Reestructuración del programa
Recursos y Necesidades de México (6)	Recursos y Necesidades de México (6)	Ajustes menores
Ríos y Costas (7)	Ríos y Costas (Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Seminario de Construcción (PR) (7)	Seminario de Construcción (Pr) (6)	Reestructuración del programa y ajuste del programa por cambio de créditos
Sistemas de Información por Microcomputadora (PR) (7)	SIN EQUIVALENCIA	Se suprime
Sistemas Hidráulicos (PR) (7)	Sistemas Hidráulicos (Pr) (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Teoría de Decisiones (6)	Ingeniería de Sistemas (6)	Ajustes menores y cambio de nombre
Teoría de los Elementos Finitos (6)	Teoría de los Elementos Finitos (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Teoría General de las Estructuras (6)	Teoría General de las Estructuras (9)	Ajuste del programa por cambio de créditos
Topografía General y Prácticas (12)	Topografía y Prácticas (P) (12)	Reestructuración del programa y cambio de nombre
Tratamiento de Aguas Residuales (PR) (7)	Tratamiento de Aguas Residuales (L y P) (6)	Ajuste del programa por cambio de créditos y cambio de obligatoria a optativa
Vías Terrestres (7)	Vías Terrestres (6)	Ajuste del programa por cambio de créditos y cambio de obligatoria a optativa

ASIGNATURA VIGENTE	ASIGNATURA PROPUESTA	TIPO DE
SIN EQUIVALENCIA	Estructuras de Madera (9)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Estructuras de Mampostería (9)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Estructuras Hidráulicas (9)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Evaluación de Proyectos (6)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Inducción Empresarial (6)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Química en Ingeniería (L) (9)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Temas Especiales de Ambiental (6)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Temas Especiales de Construcción (6)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Temas Especiales de Estructuras (9)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Temas Especiales de Geotecnia (9)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Temas Especiales de Hidráulica (9)	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Temas Especiales de Sistemas y	NUEVA
SIN EQUIVALENCIA	Ética Profesional (6)	NUEVA