



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

**APRUEBA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE
ESTRUCTURAS SISMORRESISTENTES EN EL AMBITO DE LA UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA NACIONAL**

Buenos Aires, 16 de diciembre de 2010

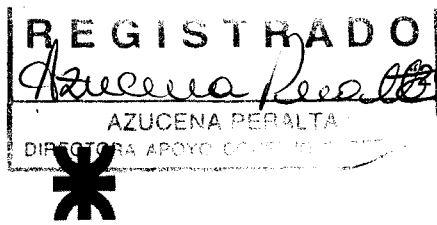
VISTO la decisión de jerarquizar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional, abarcando los diferentes niveles y procurando la actualización permanente de las carreras de, y

CONSIDERANDO:

Que resulta insoslayable la intervención de la Universidad para priorizar la enseñanza de áreas o campos del saber que enfatizan estudios escasamente abordados en el nivel de posgrado, en particular si éstos vinculan los fundamentos científicos en áreas interdisciplinarias que abarca los métodos y prácticas de la ingeniería de estructuras.

Que el campo temático que aborda la carrera de Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes, resulta un área de conocimiento que requiere de la investigación y desarrollo en laboratorio y optimización de modelos utilizados para evaluar el comportamiento de las estructuras.

Que la experiencia desarrollada en la carrera de especialización en ingeniería estructural sismorresistente permite concluir en la necesidad de profundizar el estudio en el diseño y control de las estructuras.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Que el estudio sobre la patología de las estructuras constituye un vasto campo de trabajo y su importancia se traduce en la preservación de la vida ante acciones sísmicas.

Que, con el propósito de lograr un desarrollo académico actualizado y de mayor reconocimiento se elaboró el diseño curricular de la carrera de Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

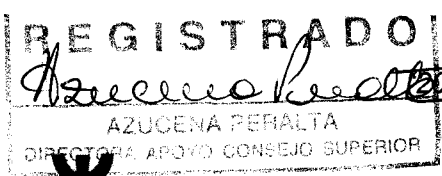
EL CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la carrera de Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistente que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el diseño curricular de la mencionada carrera, que se agrega como Anexo I y es parte de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3º.- Aprobar el régimen de reconocimiento de créditos académicos de posgrado que fija el Reglamento de Posgrado de la Universidad que se agrega como Anexo II y es parte integrante de la presente ordenanza.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ARTÍCULO 4°.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior Universitario cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

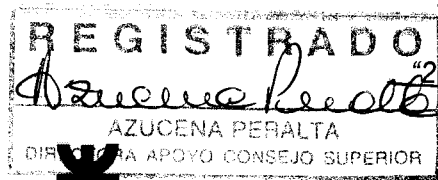
ARTÍCULO 4°.- Regístrese, comuníquese y archívese.

A

ORDENANZA Nº 1293

Ing. HECTOR CARLOS BROTTTO
RECTOR

A. U. S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



“2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA N° 1293

ANEXO I

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE ESTRUCTURAS SISMORRESISTENTES

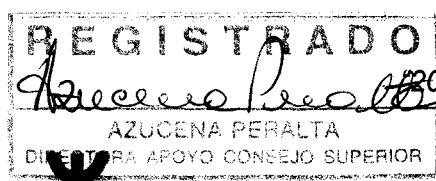
1. MARCO INSTITUCIONAL

1.1. Fundamentos

Las Naciones Unidas establecieron la década 1990-2000 como la “Década Internacional para la Reducción de Desastres Naturales”. Entre los riesgos naturales más importantes y de mayor impacto social y económico se presentan los terremotos. La Ingeniería Sismorresistente es la rama de la Ingeniería que incluye, entre otras, la práctica para disminuir o evitar el daño por sismos.

El Marco de Acción de Hyogo para el 2005-2015: “Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres” ofrece soluciones para que los actores y los gobiernos locales gestionen y reduzcan el riesgo urbano. A su vez, la reducción del riesgo urbano ofrece oportunidades para la inversión de capital a través del mejoramiento y la modernización de la infraestructura, el reacondicionamiento de los edificios para lograr una mayor eficiencia energética y la seguridad, la renovación y la modernización urbana, el uso de energías más limpias y el mejoramiento de los barrios marginales. Los gobiernos locales son el nivel institucional más cercano de los ciudadanos y sus comunidades. Éstos desempeñan el papel más inmediato para responder a las crisis y las emergencias y para atender las necesidades de sus respectivos distritos electorales.

Asimismo, los gobiernos locales prestan servicios esenciales a los ciudadanos (tales



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

como salud, educación, transporte y agua, entre otros), los cuales deben ser resilientes a los desastres.

Muy a menudo, los gobiernos locales se encargan de cumplir diversas funciones críticas para el desarrollo, las cuales son esenciales para reducir el riesgo de desastres, tales como: la planificación del uso del suelo; la planificación del desarrollo urbano; las obras públicas; la seguridad y los permisos de construcción; los servicios sociales y las respuestas a las necesidades de las poblaciones pobres y desvalidas; y la ejecución y el fortalecimiento del proceso de descentralización. La campaña del UNISDR para el período 2010-2011 está abordando de forma específica temas relativos a los gobiernos locales y el riesgo urbano a través del "Desarrollo de ciudades resilientes". Este es un campo relativamente nuevo, donde el rol de la ingeniería estructural sismorresistente es de gran importancia.

Los terremotos y tsunamis han producido en los últimos quince años, pérdidas humanas y económicas de gran valor, como el tsunami de Andaman con 230.000 muertos en el año 2004 o el terremoto de Kobe en Japón en 1995 arrojó un saldo de 5100 muertos, 27.000 heridos, más de 100.000 edificios destruidos con pérdidas económicas comprendidas entre los 95 y 147 billones de dólares. Hay más de 35 países con una importante actividad sísmica (Housner, 1992), los que generalmente participan en asociaciones específicas que nuclean el conocimiento sobre la problemática y que pueden cooperar en la solución a problemas comunes tanto para países desarrollados como no desarrollados. Nuestro país no está exento de dicho riesgo, en especial el centro - oeste argentino, en las provincias de Mendoza y San Juan, que detentan los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

riesgos más elevados ante un fenómeno sísmico aunque cerca de las 2/3 partes del territorio nacional se encuentra bajo inminentes riesgos sísmicos.

Después de tener en cuenta las consideraciones generales sobre el problema de los terremotos, asociados a las condiciones del lugar, la importancia principal de la Ingeniería Sismorresistente se concentra en el diseño sismorresistente (EQRD) y en la construcción sismorresistente (EQRC). Se considera que el diseño sismorresistente de las estructuras es clave en el problema de reducción del riesgo y la mitigación de daños. Es necesario el desarrollo de métodos analíticos y tecnológicos más confiables que se apliquen no sólo al diseño, sino también a la construcción, mantenimiento y monitoreo de estructuras nuevas o recicladas. Los principales temas a resolver son: el terremoto de diseño, la demanda sobre la estructura y las capacidades de respuesta de la misma, la recuperación de estructuras existentes con su adecuación a los nuevos conocimientos. La mayoría de estos temas están resueltos en forma práctica en los códigos vigentes, los que están basados en un solo nivel de diseño, pero el estado del arte indica que es necesario considerar otros niveles de comportamiento, lo que requiere de la investigación y desarrollo en laboratorio y optimización de los modelos utilizados para evaluar el comportamiento de dichas estructuras.

También se enfatiza la necesidad de contar con programas de prevención de riesgos, ya que los riesgos en las construcciones han aumentado antes que disminuido (Bertero, 1999), fundamentalmente porque las ciudades emplazadas en zonas sísmicas han tenido en los últimos años un importante crecimiento poblacional, edilicio y económico. Esto requiere el control del medio ambiente construido, el cual es un problema complejo que necesita de la integración del conocimiento y la colaboración de expertos de distintas



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

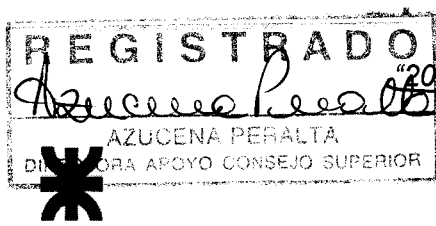
disciplinas (sismólogos, geólogos, especialistas en suelo, en medio ambiente, arquitectos, estructuralistas, médicos, psicólogos, bomberos, etc.).

Es necesario profundizar el conocimiento y particularmente el estado de la práctica en el diseño de nuevas estructuras o de las ya construidas para evaluar los riesgos y tomar las medidas de mitigación correspondientes a través de normas y códigos actualizados. Es necesario además, desarrollar técnicas no tradicionales para mitigar los riesgos en construcciones civiles, industriales y de infraestructura.

1.2. Justificación

Una extensa parte del territorio argentino está expuesta al peligro sísmico. Esta situación no ha sido ignorada por la Universidad Tecnológica Nacional, por cuanto su Consejo Superior Universitario por Resolución No. 410/95 aprueba la creación del Centro Regional de Desarrollos Tecnológicos para la Construcción, Sismología e Ingeniería Sísmica (CEREDETEC).

La primera década del siglo XXI ha sido de discusión de nuevos reglamentos de estructuras a nivel nacional. Actualmente se encuentra en discusión pública el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Tomo I (2010), específico para construcciones sismorresistentes en todo el país, tendiendo a que todas las estructuras tengan el mismo nivel de seguridad. Los terremotos de 2010 en Haití y Chile han demostrado la importancia de una correcta aplicación de las normativas sismorresistentes para preservar la vida, evidenciando que este fenómeno natural produce y producirá daños, para los que hay que diseñar las estructuras adecuadamente.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Para la comunidad universitaria, el medio profesional y empresarial y el gobierno local el aplicar las nuevas reglamentaciones implica una especialización de nivel de posgrado para ampliar y actualizar conocimientos en el campo de la evaluación del riesgo sísmico, diseño, de nuevas técnicas y análisis del comportamiento de las construcciones ante acciones sísmicas, evaluación de las condiciones del sitio y planificación del uso del suelo.

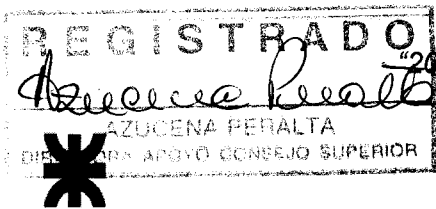
Formar recursos humanos en esta área es un objetivo ineludible para las innovaciones que benefician a la sociedad, tanto en lo humanístico como en lo tecnológico. Lo es también, insoslayablemente, para la educación superior y de posgrado.

La trayectoria de la UTN tiene clara orientación. Sus profesionales demuestran una preocupación permanente con un alto grado de responsabilidad y ética en el manejo de la ciencia y de la técnica.

Por ello, es un deber proveer las herramientas para alcanzar su perfeccionamiento y excelencia académica, en el ejercicio de la profesión.

1.3. Objetivos

- Profundizar los fundamentos científico-técnicos de los métodos y prácticas de la ingeniería de estructuras sismorresistentes.
- Desarrollar capacidades para la investigación de riesgos naturales de la región y del país.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

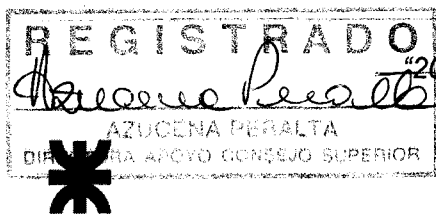
- Adquirir habilidades, destrezas y técnicas operativas para integrar equipos interdisciplinarios de proyectos de estructuras sismorresistentes.
- Desarrollar habilidades para resolver patologías y realizar el control de calidad de las estructuras sismorresistentes.
- Alcanzar mayor excelencia académica en el ejercicio de la docencia y profesión.

1.4. Perfil del graduado

El Especialista en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes es un profesional que ha profundizado su conocimiento sobre la Ingeniería Estructural Sismorresistente en su formación ingenieril para valorar el riesgo sísmico en aplicaciones ingenieriles y arquitectónicas sismorresistentes, evaluar el comportamiento de las construcciones y sus componentes bajo acciones dinámicas debidas al sismo para protección de la vida y bienes de los habitantes en zonas bajo dicho riesgo. Podrá evaluar el diseño sismorresistente y los niveles de daños en construcciones afectadas por el sismo. Tendrá la estructura cognoscitiva y dinámica en un grado de eficiencia para integrarse a la planificación y ejecución en proyectos y desarrollos nacionales, internacionales y regionales en el área del riesgo sísmico. Estará capacitado para formar recursos humanos en el ámbito del proyecto e ingeniería de estructuras sismorresistentes.

1.5. Títulos

La carrera se denomina “Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes” y el título académico que otorga es “Especialista en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes”.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

1.6. Normas de funcionamiento

1.6.1. Condiciones de admisión

Podrán ser admitidos en la Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes aquellos profesionales de la Ingeniería con título otorgado por Universidad reconocida. Son destinatarios naturales los Ingenieros Civiles, Ingenieros en Construcciones, Ingenieros en Construcciones de Obras y otros profesionales que tengan relación con la ingeniería civil.

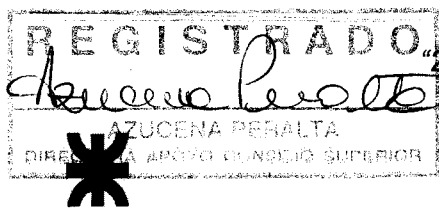
Para otros profesionales afines interesados, aún cuando no cumplan con el requisito antes mencionado, podrán postularse como aspirantes; para ello será necesario considerar la compatibilidad de los antecedentes académicos con los contenidos de la carrera.

En todos los casos se realizará una evaluación de los postulantes a ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera.

La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado que estará a cargo del Director y del Comité Académico de la Carrera.

El Director y Comité Académico de Carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos complementarios u organizar cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

1.6.2. Promoción



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

La promoción la obtienen los cursantes que, habiendo asistido con regularidad a las clases (mínimo 80% de asistencia) y cumplido con los trabajos exigidos por los responsables académicos de los cursos y seminarios, aprueben la evaluación final prevista para cada uno de ellos.

1.6.3. Condiciones de graduación

Para obtener el título de Especialista en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes es necesario:

- Aprobar una prueba de suficiencia de idioma extranjero.
- Acumular los créditos académicos establecidos para la carrera de especialización.
- Aprobar el trabajo final de integración.
- Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado.

1.6.4. Duración

Se estima una duración de la Especialización no menor a un año y medio para los cursos, siendo su límite superior de tres años. En la eventualidad que este período sea vencido, y ante solicitud fundamentada de una prórroga, el Consejo Directivo de la Facultad Regional podrá concederla para cumplimentar los requisitos de graduación.

1.6.5. Metodología y Evaluación

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los contenidos mínimos y las cargas horarias mínimas establecidas para los cursos y seminarios que integran el plan de estudios. Se podrán incorporar otras actividades de formación, incluso con modalidad no presencial.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

La formación estará centrada en la articulación de los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional previa y la aplicación de los conocimientos adquiridos en casos concretos. La propuesta de enseñanza-aprendizaje se estructura en torno a:

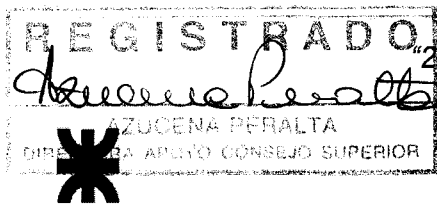
- Desarrollo de los aspectos centrales de cada tema mediante exposición, discusión y uso de técnicas variadas que promuevan la apropiación del conocimiento.
- Trabajos por proyectos, análisis de casos y resolución de situaciones problemáticas.
- Visitas y trabajos de campo
- Talleres

Los profesores responsables del dictado de los cursos y seminarios podrán solicitar la presencia de otros profesores, en carácter de invitados, con similares antecedentes académicos y profesionales, para el desarrollo de las temáticas teóricas, la comunicación de investigaciones y la presentación de planteos metodológicos y técnicos vinculados con los contenidos particulares a tratar.

Todos los cursos y seminarios previstos incorporan un proceso de evaluación continua y final. La calificación será numérica dentro de la escala del UNO (1) al DIEZ (10). La aprobación será con un mínimo de SIETE (7).

1.6.6. Financiamiento

La Especialización deberá autofinanciarse y se desarrollará en la Universidad Tecnológica Nacional a través de las Facultades Regionales, las que deberán hacerse responsables de la inscripción, recepción y evaluación de solicitudes de admisión, cobro



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

de aranceles y fijación de los montos de los mismos, así como de brindar apoyo técnico y administrativo para su dictado.

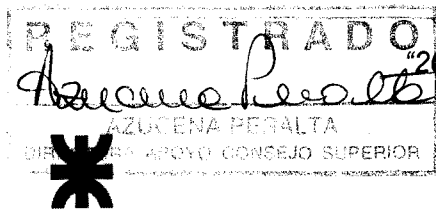
1.6.7. Organización académica

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior a implementar la Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes deberán establecer las figuras institucionales – Dirección de la carrera, Comité Académico - responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de los trabajos finales de carrera.

2. ESTRUCTURA CURRICULAR

La Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes supone un enfoque integrador, donde se conjugan temáticas que interactúan entre sí, el tipo de material con el método de cálculo bajo determinadas condiciones geográficas, geológicas y geotécnicas, con normas y códigos específicos. Por lo tanto es necesario establecer referencias cruzadas entre las distintas asignaturas. No obstante esto, la



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

estructura curricular de la carrera pretende dar a cada asignatura una identidad particular, de modo de ser abordada independientemente.

El currículo propuesto está orientado a proporcionar una base sólida que permita la actualización y formación de profesionales para la investigación, el desarrollo y la docencia.

La carga horaria total de la Carrera de Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes es de *CUATROCIENTOS CINCUENTA HORAS (450 hs.)*

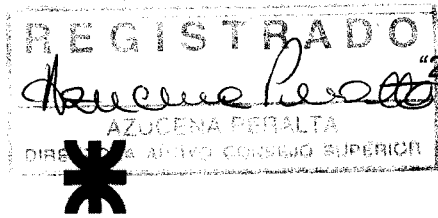
Las actividades académicas que componen la carrera versarán sobre las temáticas establecidas por el plan de estudios; de carácter teórico-práctico – en las cuales se proponen talleres cuyos propósitos serán los de aplicar e integrar conocimientos en casos concretos - y seminarios de discusión – que tendrán por fin la consolidación de conocimientos adquiridos a través de la discusión con pares y el docente responsable.

2.1. Organización curricular

El currículo está diseñado según un esquema flexible que permite la incorporación de actualizaciones de contenidos en función de los nuevos avances en la relación con la ingeniería estructural.

La carrera de Especialización organiza sus actividades curriculares según el siguiente esquema:

- *Cursos obligatorios:* En estos cursos se abordan aspectos teóricos y prácticos relacionados con la ingeniería sismorresistente, que apuntan a brindar bases sólidas sobre los principios de la ingeniería estructural así como conceptos y



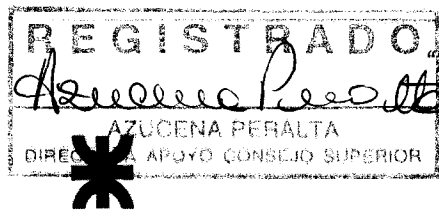
Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

teorías que complementan los aspectos de la especialidad: sismorresistencia y patología y control de calidad respectivamente.

- *Seminario Taller de Integración final:* para culminar el proceso de Especialización con una actividad horaria flexible y con un mínimo de treinta (30) horas-créditos.

PLAN DE ESTUDIOS

Cursos		Horas
1	Ingeniería Sismológica (Sismicidad)	60
2	Patología estructural	60
3	Riesgo y ambiente construido ante eventos catastróficos	60
4	Patología, vulnerabilidad y terapéutica de edificios en zonas de elevada sismicidad	60
5	Reglamentos para acero estructural	40
6	Reglamentos para hormigón estructural	40
7	Diseño sismorresistente	40
8	Patología y terapéutica de viviendas en zona sísmica	60
9	Seminario Taller de integración final	30
Total de horas Especialización		450



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

2.2. OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS

INGENIERÍA SISMOLÓGICA (SISMICIDAD)

Objetivos:

El curso tiene como objetivo conocer las bases de la sismicidad local y regional que incluya los aspectos instrumentales y documentales y adquirir los conocimientos necesarios para evaluar los efectos de los terremotos sobre las construcciones y las medidas de mitigación del riesgo sísmico.

Contenidos mínimos:

- Nociones de sismología: Teoría de placas y formas de interacción. Teoría del Rebote viscoelástico para el origen de los terremotos. Terremoto principal y réplica. Acumulación de energía potencial y liberación de energía. Hueco sísmico. Sismos interplaca e intraplaca. Relación energía con magnitud. Escalas de intensidad.
- Sismología de campo lejano. Diferencia entre sismología de campo lejano y sismología campo cercano en sus aplicaciones a la descripción de terremotos destructivos. Parámetros de los terremotos. Sismo precursores y réplicas. Arco de ruptura. Momento sísmico. Propagación, refracción y reflexión de ondas sísmicas.
- Instrumentos sísmicos. Interpretación de Sismogramas. Oscilador de un grado de libertad a movimientos armónicos. Aplicación al sismógrafo y al acelerógrafo.
- Sismología de campo cercano. Neotectonismo. Definición de tipos de fallas geológicas. Características de las fallas. Relación longitud de ruptura con magnitud de Richter y desplazamiento sísmico. Definición de terremoto máximo creíble. Relación de sismos corticales con sismos de profundidad intermedia y profunda.



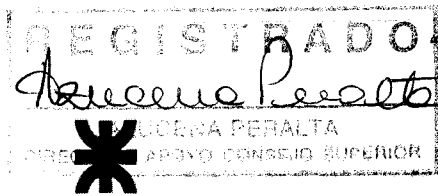
Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Aceleración, velocidad y desplazamiento máximo esperado. Fórmulas de atenuación. Factores de cercanía a la fuente (falla) de códigos. Interpretación de acelerogramas. Espectro de Fourier. Definición de intensidades y el potencial destructivo.
- Espectro de respuesta. Respuesta del oscilador de un grado de libertad. Integral de Duhamel. Definición de espectros de respuestas. Tipos de espectros de respuesta. Caracterización de la demanda sísmica y destructividad. Definición de ductilidad. Relación entre ductilidad y daño. Caracterización de la demanda en el tiempo, acelerogramas artificiales.
- Efecto de los terremotos y mitigación del riesgo sísmico. Medidas fundamentales. Conciencia sísmica. La construcción sismorresistente. La autoprotección. Seguro de terremotos. Evaluación de la vulnerabilidad estructural y no estructural. Métodos analíticos para la evaluación de la vulnerabilidad.
- Microzonificación sísmica y efecto del Suelo. Mapas de Microzonificación sísmica. Teoría de la amplificación dinámica de suelos.
- Riesgo sísmico y macrozonificación sísmica. El enfoque probalístico. Metodología del riesgo sísmico. Mapas de eventos sísmicos. Fuentes generadoras de sismos. Relaciones de recurrencia. Carga sísmica en el sitio. Mapas de isoaceleración y zonificación.

PATOLOGÍA ESTRUCTURAL

Objetivos:

Conocer y analizar aspectos actuales de la tecnología en las estructuras de hormigón armado respecto al proyecto, a la estimación de vida útil, inspección de estructuras,

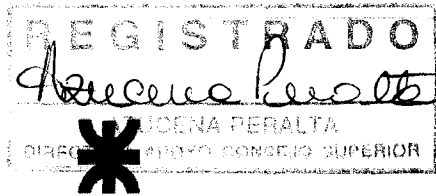


Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

diagnóstico, sistemas de protección superficial, técnicas y materiales de reparación y rehabilitación.

Contenidos mínimos:

- Importancia de la patología estructural. Factores decisivos en la elección de la terapéutica a emplear y en la rapidez de actuación. Durabilidad. Vida útil de las estructuras de hormigón armado.
 - Control de calidad de los materiales utilizados.
 - Sintomatología. La fisuración y sus causas. Mecanismos de expansión, de lixiviación, mecanismos físicos, de variación de temperatura y humedad, acción de cargas, fallas constructivas. Corrosión de armaduras.
 - Materiales de reparación: de base cementicia, aditivos, de base epoxi, de base poliuretánica. Materiales sellantes, hidrofugantes, pinturas y barnices.
 - Inspección periódica y sintomatología, prevención. Ensayos sobre los materiales de la estructura. Probetas y testigos. Ensayos destructivos y no destructivos. Posibilidades de aplicación. Pruebas de carga.
 - Procedimientos de preparación del sustrato. Protección y mantenimiento de las superficies de hormigón. Reparación de fisuras: clasificación, límites y preparación.
- Pintura
- Proyecto de la intervención. Especificaciones de materiales y sistemas, equipos, mano de obra. Técnicas de reparación y refuerzo. Refuerzos con hormigón armado, con perfiles metálicos, con resinas, con postensado. Reparación en estructuras de mampostería. Refuerzos en cimentaciones.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

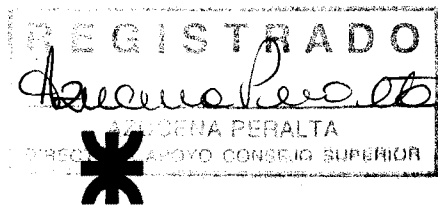
RIESGO Y AMBIENTE CONSTRUIDO ANTE EVENTOS CATASTRÓFICOS

Objetivos:

Analizar el comportamiento de construcciones ubicadas en ámbitos urbanos y sujetas a eventos catastróficos excepcionales. Definir herramientas para predecir la respuesta de las construcciones afectadas por eventos simultáneos a niveles de seguridad aceptables. Analizar:

Contenidos mínimos

- Catástrofes de origen natural. Catástrofes de origen antrópico. Marcos locales, nacionales e internacionales. Rol de las redes. Efectos de la catástrofe e importancia de la comunicación.
- Resistencia al fuego. Normativas. Simulación del comportamiento de los materiales. Análisis global y local por efecto del fuego. Evaluación de daños por fuego. Problema del fuego después de terremotos.
- Resistencia a movimientos sísmicos. Influencia y tipología sobre la respuesta estructural. Planificación y uso del suelo. Técnicas y tecnologías innovadoras para edificios nuevos y existentes en áreas sísmicas. Medidas de mitigación frente al riesgo sísmico en hábitat urbano.
- Resistencia a impactos y explosiones. Cuantificación de acciones por eventos extremos. Vulnerabilidad del colapso progresivo debido a daño localizado por impacto. Sistemas de protección y metodología de diseño para resistir impacto. Simulación numérica y ensayo
- Aseguramiento de riesgos para escenarios catastróficos en hábitat urbano. Metodología de evaluación. Importancia de la planificación en la evaluación de riesgos. Pérdidas económicas y costos sociales indirectos. La ciencia y la ingeniería



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

PATOLOGÍA, VULNERABILIDAD Y TERAPÉUTICA DE EDIFICIOS EN ZONAS DE ELEVADA SISMICIDAD

Objetivos:

Actualizar los conocimientos de los profesionales de la arquitectura e ingeniería en lo que respecta a las patologías originadas en el proyecto, materiales, construcción, mantenimiento, a la estimación de la vida útil, inspección de estructuras, ensayos especiales y diagnóstico en edificios frente a las acciones sísmicas esperadas.

Considerar el estado actual de las construcciones existentes frente a la vulnerabilidad por terremoto y analizar las alternativas para reparar o rehabilitar con las técnicas constructivas más adecuadas.

Contenidos mínimos:

- Vida útil, calidad, ensayos y normalización.
- Diagnóstico y detección de problemas.
- Patología de las instalaciones en edificios.
- Evaluación de la vulnerabilidad edilicia.
- Medidas de mitigación del riesgo sísmico de edificios.

REGLAMENTOS PARA ACERO ESTRUCTURAL

Objetivos:

Ampliar el conocimiento en cuanto a la aplicación de la nueva generación de reglamentos CIRSOC elaborados sobre la base del AISC para elementos estructurales de acero para cargas normales y para cargas sísmicas correspondientes al Reglamento Argentino de Estructuras de Acero CIRSOC 301 e INPRES-CIRSOC 103 T IV.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Contenidos mínimos:

- Aplicación del Reglamento CIRSOC 301-2005: Requerimientos del proyecto. Análisis de estructura y estabilidad. Barras traccionadas. Vigas. Uniones, juntas y nodos de unión.
- Aplicación del Reglamento INPRES CIRSOC 103- T IV: Diseño sismorresistente de estructuras de acero sometidas a acción sísmica.

REGLAMENTOS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL

Objetivos:

Actualizar el conocimiento en cuanto a la aplicación de la nueva generación de reglamentos CIRSOC elaborados sobre la base del ACI 318 para elementos estructurales de hormigón armado y pretensado para cargas normales y para cargas sísmicas correspondientes al Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón CIRSOC 201 e INPRES-CIRSOC 103 T II.

Contenidos mínimos:

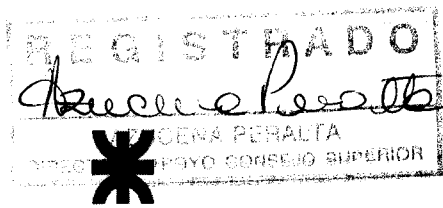
- Aplicación del Reglamento CIRSOC 201-2005: Materiales. Diseño estructural de losas, vigas, columnas, tabiques, pórticos de hormigón armado. Detalle de armado.
- Aplicación del Reglamento INPRES CIRSOC 103- T II: Diseño sismorresistente de estructuras de hormigón armado sometidas a acción sísmica.

DISEÑO SISMORRESISTENTE

Objetivos:

Analizar el diseño de estructuras sometidas a la acción sísmica para diferentes materiales: hormigón armado, hormigón pretensado, hormigón postensado, mampostería,





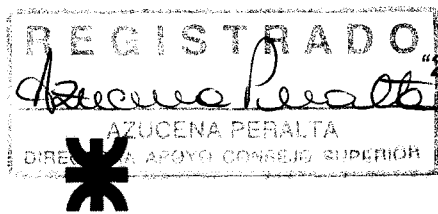
Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

acero y aplicaciones del plástico, sus modelos de análisis y la problemática de la construcción.

Actualizar el conocimiento respecto a la aplicación de normas y códigos en el diseño sismorresistente.

Contenidos mínimos:

- Objetivos del diseño sismorresistente. Nuevas tendencias. Análisis estructural: determinación de solicitaciones en los componentes estructurales. El modelo de análisis.
- Sistemas estructurales a base de muros. Absorción y disipación de energía en construcciones de mampostería. Respuestas sísmicas observadas. Causa y efecto sobre las construcciones de mampostería. Modelos de esquemas estructurales.
- Funcionamiento estructural de tabiques y pórticos. Ductilidad. Detalles constructivos. Dimensionamiento. Disposiciones reglamentarias.
- Estructuras complejas. Tabiques y pórticos. Pórticos y mampostería. Triangulaciones. Megaestructuras.
- Estructuras pretensadas. Componentes pretensados en construcciones sismorresistentes. Piezas pretensadas en la estructuras sismorresistente principal. Limitaciones y precauciones.
- Diafragmas (losas). Colectores y conectores. Estudio de solicitaciones por acciones sísmicas.
- Pórticos y triangulaciones metálicas. Funcionamiento estructural. Ductilidad. Detalles constructivos. Dimensionamiento. Disposiciones reglamentarias.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Pórticos, triangulaciones y paneles de madera. Funcionamiento estructural. Ductilidad. Detalles constructivos. Dimensionamiento. Disposiciones reglamentarias.
- Diafragmas de metal y de madera. Construcciones con diafragmas deformables. Detalles constructivos. Dimensionamiento.
- Construcciones de metal, madera y mampostería. Diseño del conjunto estructural. Limitaciones reglamentarias. Detalles.

PATOLOGÍA Y TERAPÉUTICA DE VIVIENDAS EN ZONA SÍSMICA

Objetivos:

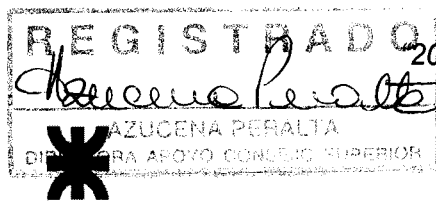
Analizar el estado actual de la vivienda en Argentina y, particularmente, el estado del arte en las técnicas constructivas para el caso de acciones naturales destructivas como son los terremotos y otras acciones.

Conocer aspectos actuales de la patología de las viviendas en lo que respecta al diagnóstico, inspección y ensayos de estructuras, técnicas y materiales de reparación y refuerzo frente a medios agresivos durante su vida útil.

Contenidos mínimos:

- Importancia de la calidad en la construcción de viviendas.. Criterios de valoración de la vida útil. Normalización y especificaciones.
- Diagnóstico y detección de problemas en hormigón armado. Síntomas, mecanismos, causas y consecuencias de los mismos. Corrosión de armaduras.
- Problemas de patología por diseño y construcción debido a acciones naturales. Patología en fundaciones y mamposterías. Análisis de casos de estudio, redacción de informes de prediagnóstico y diagnóstico de viviendas.





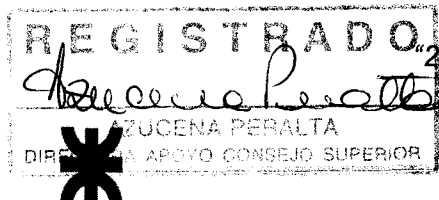
2010 – Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo”

Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

- Patología de las instalaciones en viviendas: sanitarias, eléctricas, de gas, de desagües pluviales y cloacales. Análisis de casos y especificaciones.
- Reparación y refuerzo de viviendas: materiales para reparación y refuerzo. Materiales para protección y mantenimiento de superficies. Reparaciones superficiales. Refuerzo en estructuras. Evaluación de costos. Aplicación de normativa.

SEMINARIO TALLER DE INTEGRACIÓN FINAL OBLIGATORIO PARA LA ESPECIALIZACIÓN

Se prevé un taller de integración final como instancia de reelaboración y síntesis, el cual se objetiva mediante el desarrollo de un proyecto por parte de cada uno de los cursantes. Esta etapa de la carrera involucrará no menos de 30 horas de actividad acreditable por el Director de la Carrera en actividad tipo taller, laboratorios o la realización de trabajos que reflejen la problemática de integración de los conocimientos adquiridos.



Ministerio de Educación
 Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado

ORDENANZA N° 1293

ANEXO II

RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS ENTRE LA ORDENANZA N° 1293 QUE APRUEBA LA ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE ESTRUCTURAS SISMORRESISTENTES Y LA ORDENANZA N° 1080 ESPECIALIZACIÓN Y MAESTRÍA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE.

Especialización en Patología y Control de Calidad de Estructuras Sismorresistentes – Ordenanza N° 1293	Especialización Ingeniería Estructural Sismorresistente Ordenanza N° 1080
Ingeniería Sismológica – Sismicidad	Ingeniería Sismológica
Patología estructural	Patología y terapéutica de estructuras H° A°
Riesgo y ambiente construido ante eventos catastróficos	Ingeniería sismológica
Patología, vulnerabilidad y terapéutica de edificios en zonas de elevada sismicidad	Patología y terapéutica de estructuras H° A° + Taller de diseño sismorresistente
Taller de actualización de reglamentos para acero estructural	Diseño y respuesta estructural
Taller reglamentos para hormigón estructural	
Taller de diseño sismorresistente	Taller de diseño sismorresistente
Patología y terapéutica de viviendas en zona sísmica	Patología y terapéutica de viviendas en zona sísmica
Seminario Taller de integración final	Seminario Taller de integración final