

CAMPO DE CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
 Programa de actividad académica



Denominación: ADMINISTRACION DE LA CONSTRUCCION			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:

Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno aplicará los principios, técnicas e instrumentos principales para administrar una empresa constructora. Comprenderá el papel del administrador en la empresa y tendrá capacidad para tomar decisiones. Conocerá los aspectos legales, fiscales y de contratación de obras. Desarrollará su habilidad para utilizar terminología, procedimientos y registros contables básicos. Podrá realizar el análisis de estados financieros para conocer los problemas de la empresa y tomar medidas correctivas. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con administración de la construcción.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la administración.	4.5	0
2	La empresa constructora.	3	0
3	Aspectos legales de la construcción.	9	0
4	Administración de contratos.	10.5	0
5	Administración de recursos.	10.5	0
6	Contabilidad general.	10.5	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción a la administración. El pensamiento administrativo. Funciones de la administración. Planeación. Organización. Integración. Dirección. Control.
2	La empresa constructora. Concepto de empresa. Tipos de empresas.
3	Aspectos legales de la construcción. Fundamentos Constitucionales. Ley Federal del Trabajo. Ley del INFONAVIT. Ley del Seguro Social. Legislación fiscal.
4	Administración de contratos. Ley de Adquisiciones y Obras Públicas. Contratos de obra privada. Concesiones. La Utilidad. Financiamiento.
5	Administración de recursos. Personal. Materiales. Maquinaria.
6	Contabilidad general. Principios de contabilidad. Registros contables básicos. Análisis de estados financieros. Casos prácticos.

Bibliografía Básica:

- Reyes Ponce, A. *Administración de empresas*. 2v. Limusa-Wiley, México, 1968.
- *Apuntes de contabilidad, administración de empresas de ingeniería*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, 1999.
- *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>
- *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153.pdf>
- *Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público*,

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/laassp.htm>
 - Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LOPSRM.pdf
 - Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lopsrm.htm>
 - Código Civil para el Distrito Federal, México, <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/index.php?MPPrincipal=mlocal&apartado=16>
 - Ley General de Sociedades Mercantiles, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/144.pdf>
 - Ley Federal del Trabajo, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125.pdf>
 - Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/86.pdf>
 - Ley del Seguro Social, , <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lss.htm>
 - Código Fiscal de la Federación, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cff.htm>
 - Ley del Impuesto Sobre la Renta, ISR, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lisr.htm>
 - Ley del Impuesto al Valor Agregado, IVA, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/liva.htm>
 - Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares de Crédito, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgoaac.htm>

Bibliografía Complementaria:
 - Reyes Ponce, A. *Administración por objetivos*, Limusa, México, 1976.
 - Arias Galicia, F. *Administración de recursos humanos*, Trillas, México, 1980.
 - Canals Arenas, J. R. *El contrato de obra pública: dentro de la teoría general de los contratos administrativos, y de su marco legal en México*, Trillas, México, 1991.
 - Koontz, H. y Wehrich, H. *Elementos de administración: enfoque internacional. 7ª ed.*, McGraw-Hill, México, 2007.
 - Weston, F.J. y Brigham, E. F. *Fundamentos de administración financiera. 10ª ed.*, McGraw-Hill, México, 1994.
 - Instituto Mexicano de Contadores Públicos. *Principios de contabilidad generalmente aceptados. 20ª ed.*, México, 2004.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	(X)		
Otros:			

Línea de investigación:
 Gestión administrativa de la construcción.
 Tecnología de la construcción.

Perfil profesiográfico:
 Formación académica: Ingeniero Civil
 Experiencia profesional: Haber participado en proyectos relevantes afines a la disciplina de Construcción.
 Especialidad: En la disciplina de la Construcción
 Conocimientos específicos: En la administración de la construcción.
 Aptitudes y actitudes: Liderazgo, creativos, decisivos, perceptivos, disponibilidad, compromiso, cooperación, etc.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD Y DISEÑO DE ESPECIFICACIONES			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno conocerá el manejo y diseño de las especificaciones generales y complementarias, así como el control de calidad de diversas obras de ingeniería. Será consciente de la trascendencia técnica y económica que esta actividad tiene en la realización de una obra. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con control estadístico y diseño de especificaciones.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	6	0
2	Diseño de las especificaciones de construcción.	4.5	0
3	Muestreo para un programa estadístico de control.	4.5	0
4	Métodos estadísticos de control de calidad.	6	0
5	Control de calidad de las obras de materiales térreos.	4.5	0
6	Control de calidad de mezclas asfálticas.	4.5	0
7	Control de calidad de concretos hidráulicos.	4.5	0
8	Control de calidad de las obras de acero.	3	0
9	Criterios de aceptación y rechazo.	4.5	0
10	Criterios de penalización.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. Aspectos generales de las especificaciones de construcción y control de calidad. Filosofía del proyecto y de la contratación desde el punto de vista del control de calidad. Retroalimentación entre los requerimientos de construcción y los logros parciales alcanzados. Experiencia Institucional. Efectos en la conservación de la obra y/o reconstrucción. Control de calidad desde el punto de vista "contratista y desde el punto de vista "institución". Independencia intelectual del control de calidad con respecto a las autoridades de construcción y de proyecto. Cualidades del control de calidad.
2	Diseño de las especificaciones de construcción. Especificaciones generales de construcción. Relación entre las especificaciones de construcción y los parámetros de diseño. Niveles de calidad requeridos en la construcción de diversas obras. Características de las especificaciones complementarias de construcción. Tolerancias en las especificaciones de construcción.
3	Muestreo para un programa estadístico de control. Elaboración de un programa de control de calidad. Definición de los sistemas. Muestro lógico. Niveles y tamaño del muestreo.

	Muestreo sencillo. Muestreo de aceptación y curva de operación característica. Muestreo doble y múltiple. Plan de muestreo estadístico. Tablas de números aleatorios.
4	Métodos estadísticos de control de calidad. Fundamentos estadísticos de los métodos de control de calidad. Métodos basados en gráficas de control. Comentarios al empleo de las gráficas de control. Métodos basados en estimación estadística. Comparación de dos medias.
5	Control de calidad de las obras de materiales térreos. Parámetros de control. Ensayes de laboratorio y campo. Laboratorio de campo.
6	Control de calidad de mezclas asfálticas. Parámetros de control. Ensayes de laboratorio y campo. Laboratorio de campo.
7	Control de calidad de concretos hidráulicos. Parámetros de control. Ensayes de laboratorio y campo. Laboratorio de campo.
8	Control de calidad de las obras de acero. Parámetros de control. Ensayes de laboratorio y campo. Laboratorio de campo.
9	Criterios de aceptación y rechazo. Definición de los criterios con los que habrá de manejarse la información resultante de los trabajos de control de calidad.
10	Criterios de penalización. Responsabilidad en la calidad de la obra, del "contratista" y de la "institución". Importancia del parámetro de control que motive el rechazo. Formas de penalización.

Bibliografía Básica:

- Kreyszig, E. *Introducción a la estadística matemática: principios y métodos*, Limusa-Wiley, México, 1973.
- Grant, E.L. *Control de calidad estadístico*, CECSA, México, 1966.
- Abdun-Nur, E.A. *El control de calidad: un sistema de diseño de especificaciones prácticas de control de calidad del cemento*, IMCYC, México, 1970.
- Rico Rodríguez, A. y Del Castillo, H. *La ingeniería de suelos en las vías terrestres (v. 2, capítulo 17)*, Limusa, México, 1978.
- Yoder, E.J. y Witczak, M.W. *Principles of pavement design. 2nd ed. (capítulo 13)*, Wiley, New York, 1975.

Bibliografía Complementaria:

- Rico Rodríguez, A. y Del Castillo, H. *La ingeniería de suelos en las vías terrestres (v. 2, capítulo 17)*, Limusa, México, 1978.
- Yoder, E.J. y Witczak, M.W. *Principles of pavement design. 2nd ed. (capítulo 13)*, Wiley, New York, 1975.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Gestión administrativa de la construcción.
Tecnología de la construcción.

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil.
Experiencia profesional: Haber participado en proyectos relevantes afines a la disciplina de Construcción y las matemáticas aplicadas.
Especialidad: En la disciplina de la Construcción
Conocimientos específicos: Especialista en el control estadístico de calidad.
Aptitudes y actitudes: Liderazgo, creativos, decisivos, perceptivos, disponibilidad, compromiso, cooperación, etc.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: GEOTECNIA APLICADA A LA CONSTRUCCION			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno profundizará sus conocimientos básicos en el campo de la geotecnia, haciendo énfasis en su aplicación a la construcción de obras civiles. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con geotecnia aplicada a la construcción.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Origen y formación de rocas y suelos.	4.5	0
2	Propiedades ingenieriles de rocas y suelos.	4.5	0
3	Distribución de esfuerzos en el subsuelo.	3	0
4	Presión de tierras. Elementos de retención.	4.5	0
5	Estabilidad de taludes y laderas.	4.5	0
6	Mejoramiento de suelos.	6	0
7	Drenaje en suelo.	6	0
8	Geotecnia ambiental.	7.5	0
9	Instrumentación.	7.5	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Origen y formación de rocas y suelos. Formaciones rocosas. Clasificación e identificación. Suelos. Métodos de Clasificación. Sistema Unificado de clasificación de suelos.
2	Propiedades ingenieriles de rocas y suelos. Rocas: Propiedades índice, Propiedades mecánicas, Defectos y discontinuidad de macizos rocosos. Suelos: Propiedades índice, Propiedades mecánicas. Suelos expansivos y colapsables.
3	Distribución de esfuerzos en el subsuelo. Esfuerzos geostáticos: Incremento de esfuerzos Boussinesq, Ejemplos de aplicación.
4	Presión de tierras. Elementos de retención. Criterios usuales, Rankine, Coulomb, Método semiempírico de Terzaghi. Elementos rígidos. Muros. Elementos flexibles permanentes, Tablestacas. Elementos flexibles temporales, Ademes.

	Otros elementos, Tierra armada.
5	Estabilidad de taludes y laderas. Fallas comunes: Métodos preventivos y correctivos. Problemas especiales. Terraplenes en suelos blandos.
6	Mejoramiento de suelos. Compactación: Precarga, Otros métodos. Compactación dinámica: vibrocompactación, inyecciones.
7	Drenaje en suelo. Abatimiento del nivel freático: métodos. Subdrenaje: métodos.
8	Geotecnia ambiental. La construcción geotécnica y la ecología. Aspectos geotécnicos del manejo de desperdicios municipales, industriales y de dragado. Construcción geotécnica de rellenos sanitarios.
9	Instrumentación. Medición de movimientos. Medición de presiones. Monitoreo ambiental. Registros, tablas, representación gráfica.

Bibliografía Básica:

- Bowles, J. *Physical and geotechnical properties of soils. 2nd ed.*, McGraw-Hill, New York, 1984.
- McCarthy, D.F., *Essentials of soil mechanics and foundations: basic geotechnics. 7th ed.*, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2007.
- Tomlinson, M.J. *Foundation design and construction. 6th ed.*, Longman Scientific & Technical, Harlow, England, 1995.
- McCarty, D.F. *Essentials of soil mechanics and foundations: basic geotechnics. 7th ed.*, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2007.
- Fletcher, G.V. y Smoots, V.A. *Estudios de suelos y cimentaciones en la industria de la construcción*, Limusa-Wiley, México, 1978.
- Koerner, R. y Welsh, J.P. *Construction and geotechnical engineering*, Wiley, New York, 1980.
- Peck, R.B., Hanson, W. y Thornburn, T. *Ingeniería de cimentaciones*, Limusa-Wiley, México, 1982.
- *Construcción especializada en geotecnia: memorias del simposio realizado en septiembre de 1988*, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México, 1989.

Bibliografía Complementaria:

- Peck, R.B., Hanson, W. y Thornburn, T., *Ingeniería de cimentaciones*, Limusa-Wiley, México, 1982.
- *Construcción especializada en geotecnia: memorias del simposio realizado en septiembre de 1988*, Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos, México, 1989.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	(X)
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Tecnología de la construcción

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil.
Experiencia profesional: Haber participado en proyectos relevantes afines a la disciplina de Construcción y la Geotecnia.
Especialidad: En la disciplina de la Construcción.
Conocimientos específicos: Geotecnia
Aptitudes y actitudes: Liderazgo, creativos, decisivos, perceptivos, disponibilidad, compromiso, cooperación, etc

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: PRESUPUESTACION			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno será capaz de cuantificar volúmenes de obra, analizar precios unitarios y proceder a la integración del presupuesto. Dominará las técnicas de contratación de obras. Conocerá y manejará la reglamentación legal, y el valor de los insumos para la contratación. Podrá traducir el lenguaje de costos y comprenderá los procedimientos de construcción contenidos en la planeación de una obra. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con presupuestación.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	La empresa constructora.	6	0
2	Técnicas y especialidades utilizadas en presupuestación.	7.5	0
3	Cuantificación.	6	0
4	Normatividad.	4.5	0
5	Análisis de precios unitarios.	6	0
6	El procesos de una licitación.	6	0
7	Ajuste de precios unitarios.	7.5	0
8	Seguimiento de las actividades y resultados. Retroalimentación	4.5	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	La empresa constructora. Su función. Entorno de desarrollo. Conocimiento de la magnitud y alcance de la empresa. Especialidad de la empresa. Ubicación del área de contratación de la empresa. Planteamiento general de la actividad de la empresa.
2	Técnicas y especialidades utilizadas en presupuestación. Planeación. Programación. Sistemas computacionales (hardware y software). Aseguramiento de la calidad. Ingeniería financiera. Retroalimentación y actualización. Estadísticas. Asesoramiento en áreas específicas. Procedimientos constructivos.
3	Cuantificación. Su entorno y criterio de aplicación (catálogo de conceptos). Selección de unidades. Interpretación de planos y especificaciones. Determinación y análisis cuantitativo.

4	Normatividad. Diferentes formas de contratación. Subcontratos. Asociaciones.
5	Análisis de precios unitarios. Reglamentación legal. Costo directo. Costo indirecto. El costo como variable aleatoria.
6	El proceso de una licitación. Convocatoria. Estimación conceptual del costo. Proposición. Asistencia a la licitación.
7	Ajuste de precios unitarios. Cláusula de ajuste de precios unitarios. Procedimiento para el ajuste. Indices. Tramitación. Influencia de la inflación. Posibilidad de predecir el precio de los insumos.
8	Seguimiento de las actividades y resultados. Retroalimentación

Bibliografía Básica:

- Cavazos Flores, B. *Nueva ley federal del trabajo, tematizada y sistematizada. 24ª ed.*, Trillas, México, 1994.
- Geenhalgh, C. *How to build a T-bucket roadster on a budget*, Motorbooks International, Osceola, MI, 1990.
- Church, H.K. *Excavation handbook*, McGraw-Hill, New York, 1981.
- Wood, S. Jr. *Heavy construction equipment and methods*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1977.
- Suárez-Salazar, C. *Costo y tiempo en edificación. 3ª ed.*, Limusa, México, 1977.
- Peurifoy, R.L. *Estimación de los costos de construcción. 4ª ed.* Diana, México, 1992.
- Gabay, A. y Zemp, J. *Máquinas para obras: excavación, transporte, terraplenado-apisonado, mantenimiento, organización, rendimiento, precio de costo, equipo accesorio*, Blume, Barcelona, 1974.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. *Especificaciones generales y técnicas de construcción. 6 v.*, México, 1962.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Normas de construcción. 15 v.*, México, 1981.
- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. *Especificaciones generales de construcción. 2ª ed.*, México, 1977.
- Caterpillar Inc. *Manual de rendimiento Caterpillar, 31a. ed.*, Peoria, IL, 2000.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. *Manual sobre el cálculo de precios unitarios de trabajos de construcción. 8 v.*, México, 1963.
- *La obra pública en México: procedimiento y análisis de la contratación (obras)*, Grupo Editorial Expansión, México, 1978.
- *Excavaciones (Cuadernos de análisis de costos ; no.1)*, Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, México, 1983.
- *Concretos (Cuadernos de análisis de costos ; no.2)*, Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, México, 1983.
- *Albañilería (Cuadernos de análisis de costos ; no.3)*, Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, México, 1983.
- *Pavimentaciones (Cuadernos de análisis de costos ; no.4)*, Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, México, 1983.
- *Tubería (Cuadernos de análisis de costos ; no.5)*, Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, México, 1983.
- *Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas*, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lopsrm.htm>, 2009.
- *Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas*, http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LOPSRM.pdf, 2009.
- *Ley del Seguro Social*, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/Iss.htm>, 2009.
- Komatsu Ltd., *Products and applications*, <http://www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/factbook/pdf/e19-25.pdf>, 2009.

Bibliografía Complementaria:

- *Ley del Seguro Social*, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/Iss.htm>
- Komatsu Ltd., *Products and applications*, <http://www.komatsu.com/CompanyInfo/profile/factbook/pdf/e19-25.pdf>

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación:

Gestión administrativa de la construcción.
Tecnología de la construcción.

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil

Experiencia profesional: Haber participado en proyectos relevantes afines a la disciplina de Construcción y en Presupuestación.

Especialidad: En la disciplina de la Construcción

Conocimientos específicos: Presupuestación de obras.

Aptitudes y actitudes: Liderazgo, creativos, decisivos, perceptivos, disponibilidad, compromiso, cooperación, etc.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS				
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas		Horas al Semestre
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno conocerá las técnicas más usuales para la programación, control y administración de los recursos de un proyecto. Será capaz de programar con el método de la ruta crítica, pero sobre todo, entenderá la utilidad de mantener el programa actualizado y de usarlo como un instrumento de toma de decisiones y de documentación de los cambios ocurridos a lo largo del proyecto. Tendrá una visión objetiva de la utilidad de un sistema de control práctico y congruente con las características de cada proyecto. Será capaz de emplear la información obtenida a través de instrumentos de control, para la toma de decisiones oportunas, para documentar el desempeño del proyecto con el objeto de hacer ajustes entre los participantes y para procesar y difundir la experiencia adquirida. En general, conocerá técnicas de gerencia de proyectos y comprenderá la ventaja de destinar tiempo a la planeación, programación y control a lo largo del proyecto. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con programación y control de obras.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Conceptos generales.	12	0
2	Técnicas de programación.	12	0
3	Técnicas de control.	12	0
4	Negociación en el proyecto.	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Conceptos generales. Necesidad de la programación y el control. Planeación del proyecto.
2	Técnicas de programación. Diagrama de Gantt. Método de la ruta crítica. Programación de recursos, análisis de procedimientos (concepto de constructibilidad), y revisión inicial del programa. Análisis y manejo del riesgo. Ayudas de cómputo para la programación del proyecto (software).
3	Técnicas de control. Organización y recursos humanos. Seguimiento del programa. Administración de la calidad. Administración del costo. Control integral del proyecto. Manejo de las desviaciones del proyecto.
4	Negociación en el proyecto. El contrato de construcción. Evaluación del impacto de los cambios. Reclamaciones. Negociaciones. Tercerías, arbitraje y litigios.

Bibliografía Básica:	
<p>- Humphreys, K.K., ed. <i>Jelen's cost and optimization engineering. 3rd ed.</i> McGraw-Hill, New York, 1991. - Humphreys, K.K., ed. <i>Project and cost engineer's handbook. 4th ed.</i>, M. Dekker, New York, 2005. - Oberlender, G.D. <i>Project management for engineering and construction. 2nd ed.</i>, McGraw-Hill, Boston, MA, 2000. - Moder, J.J. y Phillips, C.R. <i>Project management with CPM and PERT. 2nd ed.</i>, Van Nostrand Reinhold, New York, 1970. - Harrison, F.L. y Lock, D. <i>Advanced project management: a structured approach. 4th ed.</i>, Gower, Aldershot, England, 2004. - Ahuja, H.N. y Walsh, M. <i>Ingeniería de costos y administración de proyectos</i>, Alfaomega, México, 1995.</p>	
Bibliografía Complementaria:	
<p>- Oberlender, G.D. <i>Project management for engineering and construction. 2nd ed.</i>, McGraw-Hill, Boston, MA, 2000. - Moder, J.J. y Phillips, C.R. <i>Project management with CPM and PERT. 2nd ed.</i>, Van Nostrand Reinhold, New York, 1970. - Harrison, F.L. y Lock, D. <i>Advanced project management: a structured approach. 4th ed.</i>, Gower, Aldershot, England, 2004.</p>	
Sugerencias didácticas:	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral (X)	Exámenes Parciales (X)
Exposición audiovisual (X)	Examen final escrito (X)
Ejercicios dentro de clase (X)	Trabajos y tareas fuera del aula (X)
Ejercicios fuera del aula (X)	Exposición de seminarios por los alumnos ()
Seminarios ()	Participación en clase (X)
Lecturas obligatorias (X)	Asistencia (X)
Trabajo de Investigación ()	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio ()	Otras:
Prácticas de campo (X)	
Otros:	
Línea de investigación:	
Gestión administrativa de la construcción. Tecnología de la construcción.	
Perfil profesiográfico:	
Formación académica: Ingeniero Civil	
Experiencia profesional: Haber participado en proyectos relevantes afines a la disciplina de Construcción.	
Especialidad: En la disciplina de la Construcción	
Conocimientos específicos: Programación y control de obras.	
Aptitudes y actitudes: Liderazgo, creativos, decisivos, perceptivos, disponibilidad, compromiso, cooperación, etc.	

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: TEMAS SELECTOS DE CONSTRUCCION			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas por semana: 3
Modalidad: Curso, seminario, taller, laboratorio, u otro		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Los objetivos, contenidos temáticos y bibliografía de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica variará cada semestre.	48	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre. Estará disponible oportunamente en la página Web del Programa.

Bibliografía Básica: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.
Bibliografía Complementaria: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	()	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación: Gestión administrativa de la construcción. Tecnología de la construcción.
Perfil profesiográfico: Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de la actividad académica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: DINAMICA ESTRUCTURAL			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno comprenderá y aplicará los conceptos básicos de la dinámica estructural, análisis de cimentaciones de maquinaria y fundamentos del diseño sísmico. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con dinámica estructural.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	3	0
2	Vibración libre.	6	0
3	Vibración libre amortiguada.	3	0
4	Vibración armónica forzada.	9	0
5	Análisis de respuesta en el tiempo y la frecuencia	15	0
6	Respuesta dinámica no lineal.	12	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción Conceptos fundamentales. Ecuación de movimiento de sistemas de lgdl. Ecuación de movimiento de sistemas de mgdl. El caso de excitaciones en la base
2	Vibración libre. Vibración de sistemas de lgdl. Vibración de sistemas de mgdl.
3	Vibración libre amortiguada. Vibración libre amortiguada de sistemas de lgdl. Vibración libre amortiguada de sistemas de mgdl.
4	Vibración armónica forzada. Vibración forzada de sistemas de lgdl. Excitaciones Periódicas y Series de Fourier. Vibración forzada de sistemas de mgdl.
5	Análisis de respuesta en el tiempo y la frecuencia Perturbaciones arbitrarias. Función de respuesta a impulsos unitarios y funciones de transferencia en sistemas de lgdl y de mgdl. Sistemas lineales de lgdl. Sistemas lineales de mgdl
6	Respuesta dinámica no lineal. Conceptos fundamentales. Sistemas elastoplásticos, histeréticos, degradables. Ductilidad. Espectros inelásticos.

Bibliografía Básica:		
- Tedesco, J. W. <i>Structural Dynamics: Theory and Applications</i> , Addison Wesley Longman, Menlo Park, CA, 1999. - Craig, R. R. <i>Structural Dynamics: An Introduction to Computer Methods</i> , Wiley, New York, 1981. - Meirovitch, L. <i>Method of Analytical Dynamics</i> , McGraw-Hill, New York, 1970. - Martínez, I. et al. <i>Dinámica estructural</i> , Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zac., 1983. - Weaver, W. et al. <i>Vibration Problems in Engineering. 5th ed.</i> , Wiley, New York, 1990. - Harth, G.C. y Wong K. <i>Structural Dynamics for Structural Engineering</i> , Wiley, New York, 2000. - Clough, R.W. y Penzien J. <i>Dynamics of Structures. 2nd ed.</i> , McGraw-Hill, New York, 1993. - Hurty, W.C. y Rubinstein, M.F. <i>Dynamics of Structures</i> , Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1964. - Housner, G. y Hudson, D.E. <i>Mecánica aplicada dinámica</i> , Ed. Continental, México, 1960. - Jacobsen, L.S. y Ayre, R.S. <i>Engineering vibration: with applications to structures and machinery</i> , McGraw-Hill, New York, 1958. - Pestel, E.C. y Leckie, F.A. <i>Matrix Methods in elastomechanics</i> , McGraw-Hill, New York, 1963.		
Bibliografía Complementaria:		
- Housner, G. y Hudson, D.E. <i>Mecánica aplicada dinámica</i> , Ed. Continental, México, 1960. - Jacobsen, L.S. y Ayre, R.S. <i>Engineering vibration: with applications to structures and machinery</i> , McGraw-Hill, New York, 1958. - Pestel, E.C. y Leckie, F.A. <i>Matrix Methods in elastomechanics</i> , McGraw-Hill, New York, 1963.		
Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales (X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito (X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula (X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos ()
Seminarios	()	Participación en clase (X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia (X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:
Prácticas de campo	()	
Otros:		
Línea de investigación:		
Estructuras de Acero.		
Estructuras de Concreto.		
Ingeniería Sísmica.		
Puentes.		
Perfil profesiográfico:		
Formación académica: Maestro o Doctor en Ingeniería.		
Experiencia profesional: En docencia a nivel posgrado e investigación aplicada a la solución de problemas dinámicos en Ingeniería.		
Especialidad: Ingeniería Sísmica		
Conocimientos específicos: Dinámica estructural y sus aplicaciones al análisis sísmico de estructuras.		
Aptitudes y Actitudes: Capacidad para transmitir y facilitar la adquisición de conocimientos a los alumnos con objeto de que estos puedan plantear y resolver problemas relacionados con el comportamiento dinámico de modelos o sistemas estructurales.		

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: INESTABILIDAD ESTRUCTURAL			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno conocerá la metodología para establecer la existencia de fenómenos inestables en el comportamiento de estructuras de diversos tipos, determinar resultados de estructuras sometidas a movimientos inestables y compararlos con planteamientos analíticos. Aprenderá a tomar las precauciones necesarias para evitar grandes desplazamientos incontrolados. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con inestabilidad estructural.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	3	0
2	Metodología.	9	0
3	Barras con diversas secciones transversales.	6	0
4	Inestabilidad de sistemas de barras.	6	0
5	Inestabilidad de placas.	7.5	0
6	Inestabilidad de cilindros.	4.5	0
7	Inestabilidad de cúpulas.	6	0
8	Inestabilidad aeroelástica.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción Planteamientos matemáticos para definir la existencia de inestabilidad. Entorno de estabilidad. Concepto de estabilidad y estabilidad asintótica. Sistemas autónomos y heterónomos. Espacio de configuraciones. Teoremas de Liapunov. Influencia del sistema de fuerzas en la existencia de inestabilidad. Teorema sobre inestabilidad.
2	Metodología. Método de equilibrio. Su transformación en problemas de valores característicos. Formas y valores característicos. Influencia de las condiciones de frontera. Método de imperfecciones. Uso de desarrollos en serie. Incremento no lineal de desplazamientos con la carga. Condiciones límite. Método energético. Cálculo de variaciones.

	<p>Energía asociada a variaciones. Energía estacionaria. Condición de inestabilidad. Cociente de Rayleigh. Tendencia del método. Método dinámico. Uso de ecuaciones diferenciales. Análisis de soluciones posibles. Distinción entre sistemas estables e inestables. Efecto de fenómenos disipativos. Su influencia en la respuesta. Inestabilidad en barras viscoelásticas. Sistemas sensibles a condiciones iniciales. Método experimental. Sistemas excitadores. Espectros de respuesta. Influencia del amortiguamiento. Condiciones límite.</p>
3	<p>Barras con diversas secciones transversales. Planteamiento general. Cálculo de variaciones dependientes de varias variables. Condición de inestabilidad. Expresiones Eulerianas. Aplicación a barras con diversas secciones. Flexión bidimensional y torsión. Casos particulares de secciones asimétricas. Efecto del alabeo. Comparación con pruebas controladas.</p>
4	<p>Inestabilidad de sistemas de barras. Efecto de la fuerza axial en las características de rigidez, factores de transporte y rigidez lineal. Funciones de estabilidad. Cambio de condiciones de frontera. Pérdida de rigidez angular en nudos. Cálculo no lineal de desplazamientos. Factores de carga. Condición de degradación de la matriz de rigideces. Valor determinante de la matriz. Condición de inestabilidad. Aplicación a diversos marcos. Resultados condensados. Aproximación de Merchant. Inestabilidad lateral.</p>
5	<p>Inestabilidad de placas. Aplicación del método de equilibrio. Efecto de fuerzas de membrana. Ecuación diferencial de control. Placas con fuerzas de membrana en una dirección. Efecto de condiciones de borde. Placa sometida a cortante. Combinación de fuerzas de membrana. Aplicación a perfiles metálicos.</p>
6	<p>Inestabilidad de cilindros. Ecuaciones diferenciales de control. Cilindros sometidos a presión exterior. Inestabilidad de túneles cilíndricos sometidos a torsión. Resultados de mediciones. Cilindros sometidos a fuerza axial. Aproximaciones. Tubos en compresión.</p>
7	<p>Inestabilidad de cúpulas. Aproximación matemática. Resultados de pruebas. Inestabilidad súbita. Criterios básicos. Cúpulas formadas por barras cilíndricas. Inestabilidad general. Inestabilidad de barras. Inestabilidad de nudos.</p>
8	<p>Inestabilidad aeroelástica. Acción del viento en estructuras de puentes. Separación de la capa límite. Condiciones necesarias para la existencia de inestabilidad. Efecto de la forma de la sección transversal. Efecto del amortiguamiento.</p>

Bibliografía Básica:

- Ziegler, H. *Principles of Structural Stability*, Blaisdell Publishing, Waltham, MA, 1968.
- Gerard, G. *Introduction to Structural Stability Theory*, McGraw-Hill, New York, 1962.
- Simitses, G.J., *An Introduction to the Elastic Stability of Structures*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1975.

- Gregory, M.S., *Elastic Instability: analysis of buckling modes and loads of framed structures*, Spon, London, 1967.
 - Baker, E. et al. *Structural Analysis of Shells*, McGraw-Hill, New York, 1971.
 - Beaufait, F.W. et al. *Computer Methods of Structural Analysis*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990.
 - La Salle, J. y Lefschetz, S. *Stability by Liapunov's Direct Method*, Academic, New York, 1961.
 - Timoshenko, S. y Gere, J.M. *Theory of Elastic Instability, 2nd ed.*, McGraw-Hill, New York, 1961.

Bibliografía Complementaria:

- Beaufait, F.W., et al. *Computer Methods of Structural Analysis*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990.
 - La Salle, J. y Lefschetz, S. *Stability by Liapunov's Direct Method*, Academic, New York, 1961.
 - Timoshenko, S. y Gere J.M. *Theory of Elastic Instability, 2nd ed.*, McGraw-Hill, New York, 1961.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación:
 Estructuras de Acero.
 Estructuras de Concreto.
 Ingeniería Sísmica.
 Puentes.

Perfil profesional:
 Formación académica: Ingeniero, Maestro o Doctor en Ingeniería.
 Experiencia profesional: En docencia e investigación a nivel posgrado, aplicada a la solución de problemas de Inestabilidad Estructural.
 Especialidad: Análisis y Diseño Estructural
 Conocimientos específicos: Inestabilidad de sistemas estructurales diversos bajo la acción de cargas estáticas y dinámicas.
 Aptitudes y Actitudes: Capacidad para transmitir y facilitar la adquisición de conocimientos a los alumnos con objeto de que estos puedan resolver problemas complejos de inestabilidad en sistemas estructurales diversos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: MECÁNICA ESTRUCTURAL			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno estudiará la mecánica de los cuerpos deformables, tanto mediante el planteamiento hipotético de la mecánica de materiales, como de la búsqueda axiológica de la mecánica de medios continuos. Conocerá similitudes y diferencias y el estudio de la acción del tiempo en las propiedades de los materiales. Conocerá soluciones a diversos problemas comunes en el campo de las estructuras. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas de mecánica estructural.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la mecánica de los cuerpos deformables.	3	0
2	Soluciones propuestas por la mecánica de materiales.	9	0
3	Mecánica de medios continuos.	6	0
4	Estática de medios continuos.	6	0
5	Cinemática de los medios continuos.	7.5	0
6	Dinámica de medios continuos.	4.5	0
7	Elasticidad lineal aplicada.	6	0
8	Teoría de flexión en placas planas.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción a la mecánica de los cuerpos deformables. Revisión histórica de aportaciones por diversos autores. Evolución de los conceptos básicos. Enfoques comunes: macroscópico microscópico y atómico.
2	Soluciones propuestas por la mecánica de materiales. Hipótesis básicas. Barras sometidas a flexión pura. Cálculo de desplazamientos. Barras sometidas a fuerzas de carga constante. Flujo de cortantes. Plano de carga. Centro de cortante. Diversos perfiles estructurales. Barra prismática con sección transversal sin eje de simetría. Fórmula general de la escuadría. Efecto de la fuerza cortante en el cálculo de desplazamientos. Barra prismática de eje centroidal curvo sometida a flexión pura.
3	Mecánica de medios continuos.
4	Estática de medios continuos.

	<p>Equilibrio estático de partículas. Definición del concepto de esfuerzo total. Componentes de esfuerzo en un plano. Estado de esfuerzos en un punto. Representación tensorial. Representación de Lame. Esfuerzos principales. Invariantes de esfuerzo. Diversos tipos de estado de esfuerzo. Componente volumétrico y distorsional. Estado de esfuerzos en un continuo. Equilibrio de partículas en el interior de un continuo. Ecuaciones de equilibrio. Representación tensorial del estado de esfuerzos. Determinación de fuerzas de cuerpo y de superficie. Diversos marcos de referencia.</p>
5	<p>Cinemática de los medios continuos. Trayectorias de puntos de movimiento. Campo vectorial. Descomposición del movimientos de partículas en las partes simétrica y antisimétrica. Movimientos de traslación y rotación rígidas. Cambio de forma y dimensiones de partículas en movimiento. Tensor de deformación unitaria. Interpretación física. Descripción del movimiento mediante campos vectoriales. Descripción de estado de deformaciones en un punto. Componente volumétrico y distorsional. Condiciones de compatibilidad. Obtención de campos de desplazamiento a partir de tensores de deformación compatibles. Problemas de torsión en barras.</p>
6	<p>Dinámica de medios continuos. Relaciones entres tensores de esfuerzo y deformación. Relaciones constitutivas. Modelos comunes. Cuerpo elástico lineal. Materiales inelásticos. Modelos viscoelásticos. Identificación de operadores en pruebas controladas. Pruebas a tensor de esfuerzos constante. Modelos de Hooke, Newton, Maxwell, Kelvin, Burgers. Modelo de Burgers Modificado. Uso de las transformaciones de Laplace. Principio de correspondencia. Respuesta de materiales viscoelásticos.</p>
7	<p>Elasticidad lineal aplicada. Problemas fundamentales. Uso del concepto de función de esfuerzos. Función de Airy. Ejemplos. Flexión elástica. Coordenadas polares. Estado radial simple. Superposición de esfuerzos. Prueba Brasileña. Función de Prandtl. Solución al problema de torsión. Rigidez torsional. Secciones de diversos tipos. Perfiles tubulares. Segundo problema fundamental. Función de desplazamientos. Ecuación de Navier. Solución de Love. Solución de Galerkin. Soluciones de Mindlin. Funciones de Love para placas circulares.</p>
8	<p>Teoría de flexión en placas planas. Conceptos básicos. Cinemática del movimiento de placas. Curvaturas. Dinámica de placas. Ecuación diferencial de equilibrio. Solución mediante series de Fourier. Ejemplos de aplicación.</p>

Bibliografía Básica:	
<ul style="list-style-type: none"> - Den Hartog, J.P. <i>Advanced strength of materials</i>, Dover, New York, 1987. - Levi, E. <i>Elementos de mecánica de medios continuos</i>, Limusa-Wiley, México, 1971. - Malvern, L.E. <i>Introduction to the mechanics of a continuous medium</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1969. - Flugge, F.W. <i>Viscoelasticity</i>, Springer, New York, 1975. - Westergaard, H.M. <i>Theory of elasticity and plasticity</i>, Harvard Press, Cambridge, 1952. - Flugge, W. <i>Handbook of engineering mechanics</i>, McGraw-Hill, New York, 1962. - Timoshenko, S. y Goodier, J.M. <i>Theory of elasticity. 3rd ed.</i>, McGraw-Hill, New York, 1970. - Timoshenko, S. y Wianowski-Krieger, S., <i>Theory of plates and shells. 2nd ed.</i>, McGraw-Hill, New York, 1959. 	
Bibliografía Complementaria:	
<ul style="list-style-type: none"> - Flugge, W. <i>Handbook of engineering mechanics</i>, McGraw-Hill, New York, 1962. - Timoshenko, S. y Goodier, J.M. <i>Theory of elasticity. 3rd ed.</i> McGraw-Hill, New York, 1970. - Timoshenko, S. y Wianowski-Krieger, S., <i>Theory of plates and shells. 2nd ed.</i>, McGraw-Hill, New York, 1959. 	
Sugerencias didácticas:	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral (X)	Exámenes Parciales (X)
Exposición audiovisual (X)	Examen final escrito (X)
Ejercicios dentro de clase (X)	Trabajos y tareas fuera del aula (X)
Ejercicios fuera del aula (X)	Exposición de seminarios por los alumnos ()
Seminarios ()	Participación en clase (X)
Lecturas obligatorias (X)	Asistencia (X)
Trabajo de Investigación ()	Seminario ()
Prácticas de taller o laboratorio ()	Otras: ()
Prácticas de campo ()	
Otros:	
Línea de investigación:	
Estructuras de Acero.	
Estructuras de Concreto.	
Ingeniería Sísmica.	
Puentes.	
Perfil profesiográfico:	
Formación académica: Ingeniero Civil. Maestría en Ingeniería en Estructuras.	
Experiencia profesional: En docencia e investigación vinculadas a la Ingeniería en estructuras y haber participado de mecánica estructural considerados en los temas de la actividad académica.	
Especialidad: Ingeniería en Estructuras.	
Conocimientos específicos: Mecánica estructural.	
Aptitudes y actitudes: Transmitir los conocimientos relacionados con la actividad académica.	

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: TEORIA GENERAL DE ESTRUCTURAS			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno conocerá las hipótesis de los sistemas estructurales esqueléticos (formados por barras) con comportamiento elástico lineal y analizarlos utilizando métodos matriciales. Realizará programas de computadora utilizando los algoritmos matriciales desarrollados para cada modelo estructural. Conocer las hipótesis básicas y manejar programas comerciales para el modelado de sistemas estructurales esqueléticos planos. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con teoría general de estructuras.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	La ingeniería estructural y la evolución de las herramientas de cómputo.	18	0
2	Solución de estructuras esqueléticas (discretas) por el método de las rigideces.	30	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	La ingeniería estructural y la evolución de las herramientas de cómputo. Análisis y diseño estructural en la Ingeniería Estructural. Evolución de las computadoras y su aplicación al análisis estructural. Métodos matriciales y programas de computadora
2	Solución de estructuras esqueléticas (discretas) por el método de las rigideces. Principios fundamentales de Análisis Estructural. Continuidad. Ley de Hooke. Equilibrio. Solución de Armaduras Planas. Condiciones especiales de apoyo. Defectos constructivos en elementos estructurales. Efectos térmicos. Asentamientos diferenciales. Realización del programa de análisis ARMA2D. Solución de Armaduras Tridimensionales. Condiciones especiales de apoyo. Defectos constructivos en elementos estructurales. Efectos térmicos. Asentamientos diferenciales. Realización del programa de análisis ARMA3D. Solución de Marcos Planos. Marcos planos ortogonales sin deformación axial de elementos. Marcos planos ortogonales sujetos a fuerzas horizontales, considerando deformación axial de columnas. Matriz de rigidez lateral de marcos planos ortogonales con y sin deformación axial de columnas. Contraventeos en marcos planos ortogonales con y sin deformación axial de columnas. Matriz de rigidez lateral de marcos planos ortogonales con y sin deformación axial de columnas, considerando contraventeos. Elementos rectos de sección variable y cálculo de momentos de empotramiento.

<p>Aplicación del método de las flexibilidades para la obtención de la matriz de rigidez de una viga en voladizo. Muros de cortante. Método de la columna ancha. Rigideces acopladas de barras. Rigideces locales de barras. Método generalizado para la solución de marcos planos con barras inclinadas. Transformación de coordenadas. Rigideces globales de barras. Condiciones especiales de apoyo. Realización del programa de análisis MAR2D</p>

Bibliografía Básica:

- Laible, J.P. *Análisis estructural*, McGraw-Hill , México, 1988.
- McCormac, J.C. *Análisis estructural*, Harla, México, 1983.
- García, O. e Islas, A. *Apuntes del curso de teoría general de las estructuras I*, México, México, 2000.
- Delgado, D. e Islas, A. *Desarrollo de herramientas de análisis estructural para su uso desde la internet. (Tesis de licenciatura, FI, UNAM)*, D. Delgado y A. Islas, México, 1999.
- Ghali, A. y Neville, A.M. *Análisis estructural*, Diana, México, 1983.
- Maison, B. F. y Neuss, C.F. *SUPER-ETABS: an enhanced version of the ETABS program: a report to the National Science Foundation*, University of California, Berkeley, CA, 1983.
- SAP90: *system analysis program: computer software for structural & earthquake engineering*, Computer & Structure, Berkeley, CA , 1995.

Bibliografía Complementaria:

- Ghali, A. y Neville, A.M. *Análisis estructural* , Diana, México, 1983.
- Maison, B. F. y Neuss, C.F. *SUPER-ETABS: an enhanced version of the ETABS program: a report to the National Science Foundation*, University of California, Berkeley, CA, 1983.
- SAP90: *system analysis program: computer software for structural & earthquake engineering*, Computer & Structure, Berkeley, CA, 1995.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Estructuras de Acero.
Estructuras de Concreto.
Ingeniería Sísmica.
Puentes.

Perfil profesional:

Formación académica: Ingeniero Civil. Maestría en Ingeniería Estructuras.
Experiencia profesional: En docencia e investigación vinculadas a la Ingeniería en estructuras.
Especialidad: Ingeniería en estructuras.
Conocimientos específicos: Ingeniería estructural.
Aptitudes y actitudes: Transmitir los conocimientos relacionados con la actividad académica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: TEMAS SELECTOS DE ESTRUCTURAS			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso, seminario, taller, laboratorio, u otro		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Los objetivos, contenidos temáticos y bibliografía de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica variará cada semestre.	48	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre. Estará disponible oportunamente en la página Web del Programa.

Bibliografía Básica: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.
Bibliografía Complementaria: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación: Estructuras de acero.Estructuras de concreto, Ingeniería sísmica, Puentes.
Perfil profesional: Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de la actividad académica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: GEOLOGIA APLICADA A LA INGENIERIA CIVIL			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas	Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno aplicará adecuadamente los conocimientos geológicos en la planeación, construcción y operación de obras civiles. Conocerá la importancia del trabajo en equipo del ingeniero civil con el ingeniero geólogo. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con geología aplicada a la ingeniería civil.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	1.5	0
2	Comportamiento de las rocas en obras de ingeniería.	6	0
3	Origen y formación de los suelos.	6	0
4	Exploración geológica.	6	0
5	Agua subterránea.	6	0
6	Geología en obras a cielo abierto y en la estabilidad de laderas naturales.	9	0
7	Geología en las obras subterráneas.	6	0
8	Geología en presas y embalses.	7.5	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. Ingeniería geológica en las obras civiles. Relación de la geología con la mecánica de suelos y rocas.
2	Comportamiento de las rocas en obras de ingeniería. Características mecánicas e hidráulicas de las rocas.
3	Origen y formación de los suelos. Procesos de formación de suelos. Mineralogía de las arcillas. Estratigrafía de los suelos y sus características en ingeniería.
4	Exploración geológica. Métodos de exploración directos. Métodos de exploración indirectos. Presentación e interpretación de la información geológica.
5	Agua subterránea. Permeabilidad en suelos y rocas. Tipos de acuíferos. Drenaje en las obras civiles.
6	Geología en obras a cielo abierto y en la estabilidad de laderas naturales. Fallas de talud en suelos y rocas. Factores geológicos que influyen en la estabilidad. Exploraciones geológicas.

7	Geología en las obras subterráneas. Estado de esfuerzos. Factores geológicos que controlan la estabilidad de las obras subterráneas. Clasificaciones geomecánicas. Exploraciones geológicas.
8	Geología en presas y embalses. Tipo de presas. Factores topográficos y geológicos que influyen en la elección de un sitio. Problemas geológicos en la cimentación de presas. Problemas geológicos en el vaso de almacenamiento.

Bibliografía Básica:

- Harvey, J.C. *Geología para ingenieros geotécnicos*, Limusa, México, 1987.
- Grim, R.E. *Clay Mineralogy. 2nd ed.*, McGraw-Hill, New York, 1982.
- Goodman, R.E. *Methods of Geological Engineering*, West Publishing, St. Paul, MN, 1976.
- Leet, D. y Judson, S. *Fundamentos de geología física*, Limusa, México, 1992.
- Krynine, D.P. y Judd, P.F. *Principios de geología y geotecnia para ingenieros*, Omega, Barcelona, 1982.
- Legget, R.F. y Karrow, P.F. *Geología aplicada a la ingeniería civil*, McGraw-Hill, México, D.F., 1987.
- Terzaghi, K. The Influence of Geological Factor in the Engineering Properties of Sediments
<<http://www.ce.berkeley.edu/~sitar/ce281/Influence%20of%20Geological%20Factors.pdf>> *Economic Geology*, 50th Anniversary Volume, 1955, 557-618.
- Goodman, R.E. Identification of Roks and Minerals. En: Goodman, R.E. *Introduction to Rock Mechanics. 2nd ed.*, New York, Wiley, 1989.
- Terzaghi, K., Introduction to Tunnel Geology. En: Procter, R. y White, T. *Rock Tunnelling with Steel Supports*, Youngstown, OH, Commercial Shearing and Stamping, 1946.

Bibliografía Complementaria:

- Goodman, R.E. Identification of Roks and Minerals. En: Goodman, R.E., *Introduction to Rock Mechanics. 2nd ed.*, New York, Wiley, 1989.
- Terzaghi, K. Introduction to Tunnel Geology. En: Procter, R. y White, T., *Rock Tunnelling with Steel Supports*, Youngstown, OH, Commercial Shearing and Stamping, 1946.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	(X)
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Análisis y Diseño de Obras para Vías Terrestres.
Análisis y Diseño de Cimentaciones.
Análisis y Diseño de Presas de Tierra.

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil. Maestría o doctorado en Geotecnia.
Experiencia profesional: Práctica profesional en el área de geotecnia. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia.
Especialidad: Geotecnia. Conocimientos específicos: Análisis y diseño geotécnico.
Aptitudes y actitudes: Que el profesor mantenga actualizados sus conocimientos del área, además de que mantenga una formación constante desde el punto de vista docente. Tener una actitud de apertura y escucha que facilite el aprendizaje de los alumnos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()

Actividad académica antecedente:

Actividad académica subsecuente:

Objetivo general:
 El alumno aprenderá a ejecutar los ensayos de laboratorio más comúnmente empleados en la práctica de la mecánica de suelos. Analizará e interpretará adecuadamente los resultados de los ensayos, conociendo los alcances y limitaciones de cada prueba. Será capaz de juzgar el comportamiento de un suelo en problemas relacionados con geotecnia; seleccionar y evaluar las propiedades índice y mecánicas del suelo requeridas en situaciones usuales en la práctica de la ingeniería; planear, ejecutar y valorar resultados de experimentos de laboratorio de mecánica de suelos; redactar correctamente informes relacionados con ensayos de laboratorio. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Elementos de metrología.	3	0
2	Clasificación e identificación de los suelos.	3	0
3	Determinación de la gravedad específica de los suelos.	3	0
4	Granulometría.	3	0
5	Obtención de los límites de consistencia.	6	0
6	Manejo y conservación de muestras.	1.5	0
7	Pruebas de permeabilidad de carga constante y carga variable.	3	0
8	Compactación de suelos.	6	0
9	Ensayos de consolidación unidimensional.	7.5	0
10	Ensayos triaxiales.	6	0
11	Técnicas recientes para el ensayo de suelos en laboratorio.	3	0
12	Demostración de equipo para obtener las propiedades dinámicas de los suelos.	3	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Elementos de metrología.
2	Clasificación e identificación de los suelos. Suelos gruesos, suelos finos y suelos muy finos.
3	Determinación de la gravedad específica de los suelos. Gravas, arenas y arcillas.
4	Granulometría. Determinación de la curva granulométrica. Uso del hidrómetro y de tamices.
5	Obtención de los límites de consistencia. Método de Casagrande para obtener el límite líquido. Uso de penetrómetros para obtener los límites líquido y plástico.

6	Manejo y conservación de muestras. Manejo y conservación de muestras en el laboratorio.
7	Pruebas de permeabilidad de carga constante y carga variable. Condiciones de los ensayos y su aplicabilidad a situaciones prácticas.
8	Compactación de suelos. Métodos para compactar suelos en el laboratorio. Usos y aplicaciones.
9	Ensayos de consolidación unidimensional. Condiciones de esfuerzo y deformación en consolidómetros. Análisis de los resultados. Aplicaciones prácticas.
10	Ensayos triaxiales. Condiciones de esfuerzo y deformación en una cámara triaxial. Análisis y aplicación de los resultados de ensayos de compresión simple, no drenados, consolidados no drenados, consolidados drenados. Relaciones entre los resultados de estos ensayos interpretados con esfuerzos totales y efectivos.
11	Técnicas recientes para el ensayo de suelos en laboratorio.
12	Demostración de equipo para obtener las propiedades dinámicas de los suelos.

Bibliografía Básica:

- Akroyd, T.N.W. *Laboratory Testing in Soils Engineering*, Soil Mechanics Ltd., London, 1964.
- Lambe, T.W., *Soil Testing for Engineers*, Wiley, New York, 1951.
- Wray, W.K. *Measuring Engineering Properties of Soils*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1986.
- Head, K.H. *Manual of Soil Laboratory Testing. 3rd ed.*, Whittles, Dunbeath, Scotland, 2006.
- Casagrande, A. y Fadum, R.E. *Notes on soil testing of engineering purposes*, Harvard University, Cambridge, MA, 1940.
- Bishop, A.W. y Henkel, A.D. *The Measurement of Soil Properties in the Triaxial Test. 2nd ed.*, Edward Arnold Publishers, London, 1962.
- Liu, Ch. y Evett, J.B. *Soils Properties: Testing, Measurement and Evaluation. 6th ed.*, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 2008.
- Amaryan, L.S. y Zeidler, R.B. *Soft Soil Properties and Testing Method*, A.A. Balkema, Rotterdam, 1993.
- UNAM. Facultad de Ingeniería. División de Estudios de Posgrado, *Instructivo de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos*, México, 1976.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. *Instructivo de ensayos de suelos*, México, 1967
- Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. *Recomendaciones para la preparación y presentación de trabajos técnicos*, México, 1983
- UNAM. Facultad de Ingeniería. División de Estudios de Posgrado. *Apuntes de Laboratorio de Mecánica de Suelos (en revisión)*, México, 2007

Bibliografía Complementaria:

- Secretaría de Recursos Hidráulicos. *Instructivo de ensayos de suelos*, México, 1967
- Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos. *Recomendaciones para la preparación y presentación de trabajos técnicos*, México, 1983
- UNAM. Facultad de Ingeniería. División de Estudios de Posgrado. *Apuntes de Laboratorio de Mecánica de Suelos (en revisión)*, México, 2007

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	(X)
Otros: Las prácticas de laboratorio y campo son requisito sin valor en créditos.	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Análisis y Diseño de Obras para Vías Terrestres.
Análisis y Diseño de Cimentaciones.
Análisis y Diseño de Presas de Tierra.

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil. Maestría o doctorado en Geotecnia.
Experiencia profesional: Práctica profesional en la disciplina de geotecnia. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia.
Especialidad: Geotecnia.
Conocimientos específicos: Análisis y diseño geotécnico.
Aptitudes y actitudes: Que el profesor mantenga actualizados sus conocimientos del área, además de que mantenga una formación constante desde el punto de vista docente. Tener una actitud de apertura y escucha que facilite el aprendizaje de los alumnos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
 Programa de actividad académica



Denominación: MECANICA DE SUELOS TEORICA			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno estudiará los métodos actuales para el análisis y diseño de las obras geotécnicas más usuales, haciendo énfasis en sus hipótesis y limitaciones. Será capaz de resolver los problemas que comúnmente se plantean al especialista en mecánica de suelos. Podrá realizar el análisis y diseño de las obras geotécnicas más usuales. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con mecánica de suelos teórica.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	1.5	0
2	Distribución de esfuerzos en la masa de suelos	6	0
3	Introducción al método de elementos finitos.	6	0
4	Análisis de asentamientos.	12	0
5	Empuje de tierras.	7.5	0
6	Estabilidad de taludes.	7.5	0
7	Capacidad de carga.	7.5	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. Problemas de mecánica de suelos en ingeniería civil.
2	Distribución de esfuerzos en la masa de suelos Teoría de Boussines. Teoría de Westergard. Solución Gráfica de Newmark Teoría de Frohlich. Teoría de Mindlin. Esfuerzos bajo diferentes condiciones de Carga.
3	Introducción al método de elementos finitos. Introducción. Conceptos básicos. Problema de aplicación.
4	Análisis de asentamientos. Causas de asentamientos. Definición de componentes de asentamiento. Asentamientos elásticos. Asentamientos por consolidación. Interacción suelo-estructura.
5	Empuje de tierras. Estados de equilibrio plásticos. Teoría de Rankine. Teoría de Coulomb. Métodos gráficos. Diseño de muros de retención.

	Diseño de Tablestacas.
6	Estabilidad de taludes. Taludes naturales, cortes y terraplenes. Causas de inestabilidad falla: factores, modos, superficies. Métodos de análisis. Efectos de las fuerzas de filtración y sismos.
7	Capacidad de carga. Requerimientos de estabilidad. Conceptos básicos: modos de falla, carga última, carga permisible. Códigos. Teorías de capacidad de carga. Generalidades sobre cimentaciones.

Bibliografía Básica:

- Winterkorn, H.F. *Foundation Engineering Handbook*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1975.
- Zeevaert, L. *Foundation Engineering for Difficult Subsoil Conditions. 2nd ed.*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1983.
- *Stability and Performance of Slopes and Embankments: Proceedings of the ASCE, University of California, Berkeley, California*, ASCE, New York, 1966.
- *Proceedings of ASCE Speciality Conference on Stability and Performance of Slopes and Embankments-II, Berkeley, CA, June 28-July 1*, ASCE, New York, 1992.

Bibliografía Complementaria:

- *Stability and Performance of Slopes and Embankments: Proceedings of the ASCE, University of California, Berkeley, California*, ASCE, New York, 1966.
- *Proceedings of ASCE Speciality Conference on Stability and Performance of Slopes and Embankments-II, Berkeley, CA, June 28-July 1*, ASCE, New York, 1992.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	(X)
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

- Análisis y diseño de obras para vías terrestres
- Análisis y diseño de cimentaciones.
- Análisis y diseño de presas de tierras

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil. Maestría o doctorado en Geotecnia.
 Experiencia profesional: Práctica profesional en Geotecnia. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia.
 Especialidad: Geotecnia.
 Conocimientos específicos: Análisis y diseño geotécnico.
 Aptitudes y actitudes: Que el profesor mantenga actualizados sus conocimientos de la disciplina, además de que mantenga una formación constante desde el punto de vista docente. Tener una actitud de apertura y escucha que facilite el aprendizaje de los alumnos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
 Programa de actividad académica



Denominación: PRACTICAS DE GEOLOGIA				
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas		Horas al Semestre
Tipo: Teórico-Práctica		Teoría: 1	Práctica: 2	3
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno será capaz de identificar la petrografía básica y su relación con los suelos existentes, así como la secuencia estratigráfica de las distintas unidades y las estructuras geológicas más importantes de un sitio. Será capaz de efectuar un levantamiento geológico y de planear un programa exploratorio en un sitio donde se proyecte construir una determinada obra de ingeniería civil. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con geología aplicada a la ingeniería civil.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Elementos de petrografía.	1.5	0
2	Estratigrafía y geología estructural.	1.5	1.5
3	Unidades litológicas.	3	4.5
4	Unidades hidrogeológicas	3	6
5	Cartografía.	3	6
6	Métodos de exploración directos e indirectos.	3	4.5
7	Levantamiento e informe geológico.	3	7.5
Total de horas:		18	30
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Elementos de petrografía. Repaso teórico de los conocimientos básicos de petrográfrica ígnea, sedimentaria y metamórfica, así como los suelos que generan y su influencia en obras de ingeniería civil.
2	Estratigrafía y geología estructural. Se presentarán a los alumnos los conocimientos básicos sobre estratigrafía y geología estructural, además de su relación con el agua subterránea y su influencia en obras de ingeniería civil. Práctica 1. Los alumnos observarán y describirán las diferentes tipos de roca: ígneas, sedimentarias y metamórficas, así como los suelos que generan, a través del análisis cartográfico de un sitio específico.
3	Unidades litológicas. Se presentará los conocimientos necesarios para identificar las diferentes unidades litológicas correspondientes a rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, así como los suelos que generan y las características de los mismos, relacionándolos con las formaciones geológicas más importantes. Práctica 2. Los alumnos identificarán y describirán las diferentes unidades litológicas, así como los suelos que los generan; identificarán su relaciones estratigráfica y estructurales; realizarán el análisis cartográfico de un área seleccionada; integrarán dichas relaciones con respecto a las principales formaciones geológicas del área.
4	Unidades hidrogeológicas Se proporcionarán los conocimientos necesarios para relacionar las distintas características geológicas, con respecto al agua superficial y subterránea. Práctica 3. Los alumnos identificarán y describirán las diferentes unidades litológicas, así como su posición estratigráfica y las estructuras geológicas que les afectan; las integrarán como unidades geohidrológicas, y mostrarán la influencia de ellas en diversas obras de ingeniería civil.
5	Cartografía.

	Se trabajará en la interpretación de cartas geológicas y la elaboración de las mismas, así como en secciones geológicas y bloques diagramáticos. Práctica 4. Los alumnos harán un levantamiento geológico; identificarán suelos y rocas, secuencia estratigráfica, estructuras geológicas y su relación con el agua subterránea: visualizarán su influencia en obras de ingeniería civil.
6	Métodos de exploración directos e indirectos. Se presentarán los métodos de selección, supervisión y de exploración más comunes y eficientes, para aplicarlos en la determinación de las condiciones geológicas del subsuelo. Práctica 5. Los alumnos efectuarán el levantamiento geológico superficial de un sitio donde se proyecte la construcción de una obra de ingeniería civil; realizarán el análisis cartográfico de las unidades litológicas, su posición estratigráfica, las estructuras geológicas y la relación que tengan con el agua subterránea; elaborarán el programa de exploración más adecuado, para determinar las características del subsuelo.
7	Levantamiento e informe geológico. Los alumnos realizarán el informe geológico preliminar del sitio visitado; presentarán conclusiones y recomendaciones, así como el programa exploratorio necesario. Práctica 6. Los alumnos efectuarán el estudio geológico de un sitio donde se proyecte la construcción de una obra de ingeniería civil que se encuentre en etapa exploratoria; obtendrán todos los parámetros necesarios para evaluar su factibilidad de construcción; elaborarán el informe geotécnico definitivo.

Bibliografía Básica:

- Huang, W.T. *Petrología*, Uthea : Limusa, México, 1991.
- López Ramos, E. *Geología de México. 3a. ed.*, UNAM, Instituto de Geología, México, D.F., 1982.
- Puig De la Parra, J.B. *Geología aplicada a la ingeniería civil y fotointerpretación*, Lito Juventud, México, 1970.
- Krynine, D.P. y Judd, W.R. *Principios de geología y geotecnia para ingenieros: geología, mecánica del suelo y de las rocas, y otras ciencias geológicas empleadas en ingeniería civil*, Omega, Barcelona, 1961.
- Judson, S., Kauffman, M.E. y Leet, L.D. *Physical geology. 7a ed.*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1987.

Bibliografía Complementaria:

- Krynine, D.P. y Judd, W.R., *Principios de geología y geotecnia para ingenieros: geología, mecánica del suelo y de las rocas, y otras ciencias geológicas empleadas en ingeniería civil*, Omega, Barcelona, 1961.
- Judson, S., Kauffman, M.E. y Leet, L.D. *Physical geology. 7a ed.*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1987.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	(X)
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Análisis y Diseño de Obras para Vías Terrestres.
Análisis y Diseño de Cimentaciones.
Análisis y Diseño de Presas de Tierra.

Perfil profesional:

Formación académica: Ingeniero Civil. Otra profesión con maestría o doctorado en Geotecnia.
Experiencia profesional: Práctica profesional en Geotecnia. En docencia e investigación vinculadas a la Geotecnia.
Especialidad: Geotecnia.
Conocimientos específicos: Análisis y diseño en problemas de Geotecnia.
Aptitudes y actitudes: Que el profesor mantenga actualizados sus conocimientos de la disciplina, además de que mantenga una formación constante desde el punto de vista docente. Tener una actitud de apertura y escucha que facilite el aprendizaje de los alumnos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: PROPIEDADES DE LOS SUELOS			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: El alumno adquirirá los conocimientos sobre las características mecánicas de los suelos, resistencia y relaciones esfuerzo deformación, incluyendo la influencia del tiempo y de la temperatura de ellas, haciendo énfasis en las hipótesis y limitaciones de los conceptos y las teorías involucradas, y tratando de desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo sobre los temas expuestos. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con propiedades de los suelos.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Fenómeno capilar y proceso de contracción	3	0
2	Propiedades hidráulicas.	6	0
3	Conceptos de estado de esfuerzo y estado de deformación.	6	0
4	Compresibilidad.	9	0
5	Consolidación	9	0
6	Resistencia al esfuerzo cortante.	9	0
7	Relaciones esfuerzo-deformación-tiempo.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Fenómeno capilar y proceso de contracción Tensión superficial, ángulo de contacto y ascensión capilar. Efectos capilares. Proceso de contracción en suelos finos.
2	Propiedades hidráulicas. Flujos laminar y turbulento. Ley de Darcy y coeficiente de permeabilidad. Métodos para medir el coeficiente de permeabilidad. Factores que influyen en la permeabilidad de los suelos. Prueba horizontal de capilaridad. El régimen de Poiseuille.
3	Conceptos de estado de esfuerzo y estado de deformación. Esfuerzos normal y cortante, esfuerzos octahédricos, componentes isotrópico y desviador del tensor de esfuerzos. Representación gráfica de Mohr. Concepto de polo.
4	Compresibilidad. Compresibilidad y expansibilidad de los geomateriales. Teorías de la elasticidad. Parámetros clásicos. Ecuación general de compresibilidad para geomateriales. Parámetros modernos.

	<p>Aplicación a enrocamientos y suelos gruesos: gravas y arenas. Aplicación a suelos finos: limos y arcillas. Compresibilidad del concreto. Compresibilidad del agua. Compresibilidad de gases. Fases virgen y no virgen de compresibilidad. Expansibilidad de suelos gruesos y suelos finos.</p>
5	<p>Consolidación Consolidación primaria y consolidación secundaria. Teoría clásica de Terzaghi. Analogía mecánica. Analogía termodinámica. Esfuerzos totales, neutrales y efectivos. Presión de poro. Factores que influyen en el tiempo de consolidación primaria. Forma en que varían k, m y C. Ecuación general diferencial del proceso de consolidación unidimensional. Ecuación general de consolidación secundaria. Curvas de compresibilidad al final de la consolidación primaria tiempos de 24 horas de cada incremento de carga y a tiempo infinito. Carga de preconsolidación a tiempos t, 24 horas y tiempo infinito.</p>
6	<p>Resistencia al esfuerzo cortante. Prueba de compresión simple. Pruebas de corte directo. Pruebas triaxiales de compresión y extensión. Pruebas triaxiales drenadas y no drenadas: pruebas CD, CU y UU. Comportamiento mecánico de las arcillas normalmente consolidadas y preconsolidadas. Equivalencia de las pruebas de compresión no drenadas. Teorías de presión de poro: coeficientes A y B (Skempton), coeficientes a (Henkel), coeficientes y (Juárez Badillo). Ecuación general de cambios volumétricos en las pruebas drenadas. Esfuerzos equivalentes de consolidación y esfuerzos almacenados. Esfuerzos fundamentales. Parámetros de resistencia en términos de esfuerzos efectivos y en términos de esfuerzos totales. Angulo de fricción interna y su variación con el tipo de prueba. Existencia no drenada en suelos finos y su variación con el tipo de prueba. Resistencia residual. Diagramas p, q. Trayectorias de esfuerzo. Suelos parcialmente saturadas. Aplicaciones.</p>
7	<p>Relaciones esfuerzo-deformación-tiempo. Respuestas hiperbólica y logarítmica. Coeficientes a, b y. Fluideces y de la deformación desviadora (creep) y de la resistencia.</p>

Bibliografía Básica:

- Bowles, J.E. *Engineering Properties of Soils And Their Measurement. 4th ed.*, McGraw Hill, New York, 1992.
- McCarthy, D.F. *Essentials of Soil Mechanics And Foundations: Basic Geotechnics. 7th ed.*, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 2006.
- Juárez-Badillo, E y Rico-Rodríguez, A. *Mecánica de suelos. Volumen 1: Fundamentos de mecánica*, Limusa, México, 2003

Bibliografía Complementaria:

- Juárez-Badillo, E y Rico-Rodríguez, A. *Mecánica de suelos. Volumen 1: Fundamentos de mecánica*, Limusa, México, 2003

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	()
Trabajo de Investigación	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)
Prácticas de campo	(X)
Otros: Las prácticas de laboratorio y campo son requisito sin valor en crédito.	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

- Análisis y Diseño de Obras para Vías Terrestres.
- Análisis y Diseño de Cimentaciones.
- Análisis y Diseño de Presas de Tierra.

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil. Maestría o doctorado en Geotecnia.

Experiencia profesional: Práctica profesional en la disciplina de Geotecnia. En docencia e investigación vinculadas a la geotecnia.

Especialidad: Geotecnia.

Conocimientos específicos: Análisis y diseño geotécnico.

Aptitudes y actitudes: Que el profesor mantenga actualizados sus conocimientos del área, además de que mantenga una formación constante desde el punto de vista docente. Tener una actitud de apertura y escucha que facilite el aprendizaje de los alumnos.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: TEMAS SELECTOS DE GEOTECNIA			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso, seminario, taller, laboratorio, u otro		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Los objetivos, contenidos temáticos y bibliografía de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica variará cada semestre.	48	0
Total de horas:		48	
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre. Estará disponible oportunamente en la página Web del Programa.

Bibliografía Básica: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.
Bibliografía Complementaria: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	()	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación: Análisis y diseño de cimentaciones. Análisis y diseño de obras para vías terrestres. Análisis y diseño de presas de tierra.
Perfil profesiográfico: Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de la actividad académica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: HIDRAULICA GENERAL			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre
Modalidad: Curso	Duración del programa: Semestral		

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Al terminar el curso, el alumno será capaz de aplicar los principios fundamentales de la hidráulica y desarrollar los modelos de flujo a superficie libre que incluyan la resistencia por fricción, así como aquellos aspectos del flujo local de importancia en el diseño de canales.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Conceptos y ecuaciones básicas.	6	0
2	Flujo uniforme.	6	0
3	Principio de la energía y régimen crítico.	6	0
4	Principio del impulso y cantidad de movimiento y su aplicación al salto hidráulico.	6	0
5	Flujo gradualmente variado.	6	0
6	Flujo espacialmente variado.	6	0
7	Diseño de canales y cauces sin arrastre	6	0
8	Transiciones y curvas.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Conceptos y ecuaciones básicas. 1.1 Flujo en un canal 1.2 Geometría de un canal 1.3 Tipos de flujo 1.4 Principios básicos aplicados al flujo unidimensional 1.5 Distribución de la presión en la sección 1.6 Distribución de la velocidad en la sección 1.7 Pérdida de energía 1.8 Capa límite y rugosidad superficial 1.9 Características del flujo laminar y turbulento
2	Flujo uniforme. 2.1 Características y condiciones 2.2 Ecuación de Chezy 2.3 Factores de fricción en canales rugosos 2.4 Coeficiente de Manning 2.5 Cálculo del flujo uniforme 2.6 Sección hidráulica del canal 2.7 Velocidad permisible 2.8 Canales de sección compuesta 2.9 Método sección-pendiente para determinar el caudal de crecientes en un río.
3	Principio de la energía y régimen crítico. 3.1 Antecedentes 3.2 Energía específica

	3.3 Régimen crítico 3.4 Flujo en una transición 3.5 Condiciones críticas cuando se conocen las dimensiones de la sección 3.6 Cálculo de la dimensión mínima de la sección o de los tirantes alternos cuando se conocen el gasto y la energía específica 3.7 Pendiente crítica 3.8 Celeridad de una onda de translación y velocidad crítica 3.9 Tirante crítico en canales compuestos
4	Principio del impulso y cantidad de movimiento y su aplicación al salto hidráulico. 4.1 Consideraciones generales 4.2 Fuerza específica 4.3 El salto hidráulico 4.4 Tirantes conjugados del salto convencional 4.5 Características básicas del salto hidráulico 4.6 Salto hidráulico normal 4.7 Salto hidráulico sumergido 4.8 Control del salto hidráulico
5	Flujo gradualmente variado. 5.1 Aspectos generales 5.2 Ecuación dinámica 5.3 Características y clasificación de los perfiles de flujo 5.4 Sección de control 5.5 Perfiles compuestos 5.6 Cálculo del flujo en canales prismáticos 5.7 Cálculo del flujo en canales no prismáticos 5.8 Cálculo del flujo en canales de sección compuesta 5.9 Redes de canales 5.10 Métodos de integración de la ecuación dinámica
6	Flujo espacialmente variado. 6.1 Consideraciones generales 6.2 Canales de gasto creciente 6.3 Canales de gasto decreciente
7	Diseño de canales y cauces sin arrastre 7.1 Propósito 7.2 Propiedades de suelos y sedimentos 7.3 Pérdidas de agua por filtración 7.4 Trazo del canal y estructuras auxiliares 7.5 Canales recubiertos 7.6 Canales no revestidos y cauces sin arrastre 7.7 Canales con una cubierta vegetativa
8	Transiciones y curvas. 8.1 Aspectos generales 8.2 Transiciones en flujo subcrítico 8.3 Curvas horizontales en régimen subcrítico 8.4 La onda oblicua estacionaria 8.5 Transiciones en régimen supercrítico 8.6 Curvas horizontales en régimen supercrítico 8.7 Curvas verticales 8.8 Confluencia y bifurcación de canales

Bibliografía Básica:

- Sotelo, A., G. *Hidráulica de Canales*, UNAM, Facultad de Ingeniería, México, 2002.
- Chow, V.T. *Open-Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, New York, 1959.
- Henderson, F.M. *Open Channel Flow*, MacMillan, New York, 1966.
- French, R. H. *Open-Channel Hydraulics*, McGraw-Hill, New York, 1985.
- Chaudry, M.H. *Open Channel Flow*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1993.
- Chanson, H. *The Hydraulics of Open Channel Flow. An Introduction*, Butterworth, Oxford, 1999.
- Sturm, T.W. *Open Channel Hydraulics*, McGraw-Hill Higher Education, Boston, 1999.
- Naudascher, E. *Hydraulic der Gerinne und Gerinnebauwerke*, Springer-Verlag, Viena, 1992.
- Hager, W.H. *Energy Dissipators and Hydraulic jump*, Kluwer, Boston, 1992.

Bibliografía Complementaria:

- Sturm, T.W. *Open Channel Hydraulics*, McGraw-Hill Higher Education, Boston, 1999.
- Naudascher, E. *Hydraulic der Gerinne und Gerinnebauwerke*, Springer-Verlag, Viena, 1992.
- Hager, W.H. *Energy Dissipators and Hydraulic jump*, Kluwer, Boston, 1992.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)		

Ejercicios dentro de clase	(X)	Examen final escrito	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Seminarios	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Lecturas obligatorias	(X)	Participación en clase	(X)
Trabajo de Investigación	(X)	Asistencia	()
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Seminario	()
Prácticas de campo	()	Otras: Asistencia a prácticas.	
Otros:			
Línea de investigación:			
Aprovechamientos Hidráulicos.			
Ingeniería de Costas y Ríos.			
Obras Hidráulicas			
Perfil profesiográfico:			
Formación académica: Ingeniero Civil, Maestría en Ingeniería Hidráulica			
Experiencia profesional: En docencia e investigación vinculadas a la Ingeniería Hidráulica.			
Especialidad: Ingeniería Hidráulica.			

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Proporcionar una serie de métodos y herramientas que permitan hacer determinaciones cuantitativas de las fases del ciclo hidrológico y considerarlas convenientes en los problemas de hidráulica de diseño y operación.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción.	3	0
2	Escorrentamiento	6	0
3	Precipitación	6	0
4	Probabilidad y estadística en hidrología	9	0
5	Relaciones lluvia-escorrentamiento	12	0
6	Modelos distribuidos.	6	0
7	Simulación del funcionamiento de un vaso y tránsito de avenidas en presas.	6	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	Introducción. 1.1 Ciclo hidrológico 1.2 Precipitación 1.3 Infiltración 1.4 Evapotranspiración y agua subterránea 1.5 Elementos fisiográficos de una cuenca.
2	Escorrentamiento 2.1 Medición 2.2 Extrapolación de curvas de gastos 2.3 Análisis de hidrogramas 2.4 Factores fisiográficos que determinan la forma y el volumen de los hidrogramas 2.5 Características estadísticas. Análisis (cualitativo) de series hidrológicas de tiempo (tendencia, componente cíclica, componente autorregresiva y componente aleatoria). Fórmula de Fiering con coeficientes periódicos.
3	Precipitación 3.1 Medición de la lluvia 3.2 Hietograma puntual, histograma medio 3.3 Curvas intensidad-duración frecuencia 3.4 Regionalización.
4	Probabilidad y estadística en hidrología 4.1 Fundamentos 4.2 Conceptos principales 4.3 Distribuciones de probabilidad.
5	Relaciones lluvia-escorrentamiento

	5.1 Introducción 5.2 Relaciones cuantitativas entre las lluvias y los escurrimientos para tormentas aisladas 5.3 Producción del escurrimiento. Concepto de pérdidas al escurrimiento; modelos de parámetros concentrados. 5.4 Transferencia del escurrimiento directo hasta la salida de la cuenca. Tiempos característicos, Hidrograma Unitario de Sherman, Hidrograma Unitario Instantáneo, Hidrogramas Unitarios Sintéticos.
6	Modelos distribuidos. 6.1 Uso de los Sistemas de Información geográfica 6.2 Modelos comerciales.
7	Simulación del funcionamiento de un vaso y tránsito de avenidas en presas. 7.1 Simulación del funcionamiento de un vaso 7.2 Tránsito de avenidas en presas.

Bibliografía Básica:

- Yevjevich, Vujica. *Probability and Statistics in Hydrology*, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado, 1972.
- Wisner, C.J. *Hydrometeorology*, Chapman and Hall, London, 1970.
- Wilson, E.M. *Engineering hydrology, 4th ed.*, MacMillan, London, 1990.
- Ven te Chow, ed. *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw-Hill, New York, 1964.
- Schulz, E.F. *Problems in Applied Hydrology*, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado, 1989.
- Kite, G.W. *Hydrologic Applications Computer Programs for Water Resources Engineering*, Water Resources Publications, Littleton, Colorado, 1991.
- Lo, S.S. *Glossary of Hydrology*, Water Resources Publications, Littleton, Colorado, 1992.
- Linsley, K.K. Jr., et al. *Hidrología para Ingenieros*, McGraw-Hill, New York, 1967.
- Viessman, K. y Lewis, G. *Introduction to Hydrology, 4th ed.*, Harper Collins, Glenview, Illinois, 1995.
- Hjelmfelt, A.T. Jr. y Cassidy, J.J. *Hydrology for Engineers and planners*, Iowa State University Press, Iowa, 1975.

Bibliografía Complementaria:

- Linsley, K.K. Jr. et al. *Hidrología para Ingenieros*, McGraw-Hill, New York, 1967.
- Viessman, K. y Lewis, G. *Introduction to Hydrology. 4th ed.*, Harper Collins, Glenview, Illinois, 1995.
- Hjelmfelt, A.T. Jr. y Cassidy, J.J. *Hydrology for Engineers and planners*, Iowa State University Press, Iowa, 1975.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	()
Prácticas de campo	()
Otros:	

Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	()
Participación en clase	(X)
Asistencia	()
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación:

Aprovechamientos Hidráulicos.
Ingeniería de Costas y Ríos.
Obras Hidráulicas

Perfil profesiográfico:

Formación académica: Ingeniero Civil. Maestría en Ingeniería Hidráulica.
Experiencia profesional: En docencia e investigación vinculadas a la Ingeniería Hidráulica y haber participado en proyectos hidrológicos considerados en los temas de la actividad académica.
Especialidad: Ingeniería Hidráulica.
Conocimientos específicos: Hidrología, Hidráulica y Estadística
Aptitudes y actitudes: Transmitir los conocimientos relacionados con la actividad académica y capacitar a los alumnos el diseño y la operación de obras de aprovechamiento y control del agua.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: TEMAS SELECTOS DE HIDRAULICA			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección	Horas		Horas al Semestre
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas por semana: 3
Modalidad: Curso, seminario, taller, laboratorio, u otro		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Los objetivos, contenidos temáticos y bibliografía de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica variará cada semestre.	48	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre. Estará disponible oportunamente en la página Web del Programa.

Bibliografía Básica: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.
Bibliografía Complementaria: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	()
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de Investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación: Aprovechamientos hidráulicos, Ingeniería de costas y ríos, Obras hidráulicas.
Perfil profesiográfico: Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de la actividad académica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA CIVIL			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 3	Práctica: 0	Horas al Semestre 48
Modalidad: Curso, seminario, taller, laboratorio, u otro		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Los contenidos temáticos de los Temas Selectos del Campo de Conocimiento se establecerán de acuerdo a las necesidades académicas del campo de conocimiento y/o disciplinario, así como con el proyecto de investigación del alumno.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica variará cada semestre.	48	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre. Estará disponible oportunamente en la página Web del Programa.

Bibliografía Básica: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.
Bibliografía Complementaria: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes Parciales	(X)
Exposición audiovisual	()	Examen final escrito	(X)
Ejercicios dentro de clase	()	Trabajos y tareas fuera del aula	()
Ejercicios fuera del aula	()	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	(X)	Participación en clase	()
Lecturas obligatorias	()	Asistencia	(X)
Trabajo de Investigación	()	Seminario	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	(X)	Otras:	
Prácticas de campo	()		
Otros:			

Línea de investigación: Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica
Perfil profesiográfico: Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de la actividad académica.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA Programa de actividad académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Denominación: TEMAS AVANZADOS DE INGENIERÍA CIVIL			
Clave:	Semestre(s): 1, 2 ó 3	Campo de Conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 3
Carácter: Optativa de elección	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórica	Teoría: 1.5	Práctica: 0	Horas al Semestre 24
Modalidad: Curso, seminario, taller, laboratorio, u otro		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()
Actividad académica antecedente:
Actividad académica subsecuente:
Objetivo general: Los contenidos temáticos de los Temas Avanzados del Campo de Conocimiento se establecerán de acuerdo a las necesidades académicas del campo de conocimiento y/o disciplinario, así como con el proyecto de investigación del alumno.

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica variará cada semestre.	24	0
Total de horas:		24	0
Suma total de horas:		24	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y Subtemas
1	El índice y contenido temático de esta actividad académica serán aprobados por el Comité Académico cada semestre. Estará disponible oportunamente en la página Web del Programa.

Bibliografía Básica: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.
Bibliografía Complementaria: Variará cada semestre de acuerdo al índice y contenido temático.

Sugerencias didácticas: Exposición oral (X) Exposición audiovisual () Ejercicios dentro de clase () Ejercicios fuera del aula () Seminarios (X) Lecturas obligatorias (X) Trabajo de Investigación () Prácticas de taller o laboratorio (X) Prácticas de campo () Otros:	Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos: Exámenes Parciales (X) Examen final escrito (X) Trabajos y tareas fuera del aula () Exposición de seminarios por los alumnos () Participación en clase (X) Asistencia (X) Seminario () Otras:
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Línea de investigación: Construcción, Estructuras, Geotecnia, Hidráulica.
Perfil profesiográfico: Tener grado de Doctor o Maestro con experiencia como docente en el campo de conocimiento de la actividad académica.