

**TEMARIO: GEOTECNIA**

<b>1 GEOTECNIA : CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES</b>		
<b>TEMA / SUBTEMAS</b>		<b>Objetivos particulares</b>
<b>1</b>	<b>GEOLOGÍA</b>	
1.1	Vulcanismo, Tectónica y Sismicidad	Conoce los procesos que dan origen al vulcanismo.
		Conoce los procesos que dan origen a los movimientos tectónicos globales y a la sismicidad en el territorio nacional.
1.2	Geomateriales: origen, tipos de rocas y de suelos	Conoce los procesos que dan origen a la formación de suelos y de rocas.
		Identifica las características físicas de los suelos desde el punto de vista de su origen.
1.3	Exploración y muestreo de los geomateriales: métodos directos e indirectos	Exploración y muestreo de los geomateriales: métodos directos e indirectos
<b>2</b>	<b>COMPORTAMIENTO DE SUELOS</b>	
2.1	Clasificación de suelos a través de SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos): granulometría y límites de consistencia.	Identifica los tipos de suelos, a partir de sus características granulométricas y de sus límites de consistencia.
		Conoce el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).
2.2	Esfuerzos totales, efectivos y presión de poro.	Diferencia entre esfuerzos totales, esfuerzos efectivos y presión de poro
<b>3</b>	<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>	
3.1	Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos: pruebas de campo y de laboratorio	Distingue los factores que rigen la resistencia al esfuerzo cortante en suelos friccionan tés y cohesivos.
		Identifica las pruebas de laboratorio más comunes para definir la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos
		Identifica las pruebas de campo para definir la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.
3.2	Deformación inmediata y diferida de los suelos: pruebas de campo y de laboratorio.	Indica los factores que determinan la deformación inmediata y la diferida de los suelos
		Indica las pruebas de laboratorio para determinar la deformación de los suelos
		Indica las pruebas de campo para medir la deformación de los suelos.

3.3	Empuje de suelos sobre elementos de retención	Identifica los factores que intervienen en los empujes sobre elementos de retención
3.4	Estabilidad de taludes en suelos	Identifica los factores que intervienen para atender la estabilidad en taludes.
<b>4</b>	<b>cimentaciones</b>	
4.1	Tipos de cimentaciones	Identifica soluciones aplicables para cimentar obras de ingeniería civil de acuerdo a características del subsuelo.
4.2	Capacidad de carga de cimientos superficiales.	Identifica los factores que intervienen en la determinación de la capacidad de carga de cimientos superficiales.
4.3	Capacidad de carga de cimientos profundos.	Identifica los factores que intervienen en la determinación de la capacidad de carga de cimientos profundos.
4.4	Asentamientos inmediatos y diferidos, en cimientos superficiales	Identifica los factores que intervienen en la determinación de los asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos superficiales.
4.5	Asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos profundos.	Identifica los factores que intervienen en la determinación de los asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos profundos.

<b>GEOTECNIA : PRÁCTICA PROFESIONAL</b>		
<b>TEMA / SUBTEMAS</b>		<b>Objetivos particulares</b>
<b>5</b>	<b>GEOLOGÍA</b>	
5.1	Vulcanismo, Tectónica y Sismicidad.	Selecciona parámetros asociados al tectonismo y la sismicidad, a partir de datos de campo manuales y códigos.
5.2	Geomateriales: origen, tipos de rocas y de suelos.	Conoce los problemas que ofrecen los distintos tipos de suelos y de rocas para su use como material de construcción y como materiales in situ, en ingeniería civil.
5.3	Procesos geológicos: interperismo, alteración, transporte y sedimentación.	Identifica como afectan los procesos geológicos las propiedades de los suelos y las rocas in situ y como materiales de construcción.
5.4	Aguas superficiales y subterráneas: redes de escurrimiento y de flujo.	Determina los efectos de las corrientes de agua superficial o subterránea en las obras de ingeniería civil.
5.5	Estructuras geológicas y su importancia para las obras de ingeniería civil.	Interpreta pianos geológicos y su relación con las obras de ingeniería civil.

5.6	Exploración y muestreo de los geomateriales: etapas, métodos directos e indirectos.	<p>Conoce la forma de ejecutar los métodos de exploración directa e indirecta.</p> <p>Interpreta resultados de exploraciones y aplicarlos al análisis de proyectos.</p>
<b>6</b>	<b>COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS</b>	
6.1	Clasificación de suelos SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos): análisis granulométrico, estados de consistencia y sistemas de clasificación.	Conoce la manera de determinar las propiedades índice y el significado de los resultados.
6.2	Propiedades hidráulicas de los suelos.	<p>Determina las propiedades hidráulicas de los suelos.</p> <p>Determina el efecto del agua en estructuras de retención, en cimentaciones y en estructuras térreas.</p>
6.3	Redes de flujo.	Identifica redes de flujo de agua en suelos en casos determinados.
6.4	Esfuerzos efectivos y presión de poro.	Determina los esfuerzos totales, efectivos y la presión de poro en casos determinados.
<b>7</b>	<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>	
7.1	Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos: pruebas de campo y de laboratorio.	<p>Aplica la ley de Mohr-Coulomb de la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos al análisis y diseño de obras de ingeniería civil.</p> <p>Evalúa los efectos del agua en la resistencia al esfuerzo cortante en los suelos.</p> <p>Evalúa los efectos sísmicos en la resistencia al esfuerzo cortante en los suelos.</p>
7.2	Deformación inmediata y diferida de los suelos: pruebas de campo y de laboratorio.	<p>Determina la deformación inmediata y diferida de los suelos</p> <p>Evalúa los efectos del agua en la deformación inmediata y en la diferida de los suelos.</p> <p>Evalúa los efectos sísmicos en la deformación inmediata y en la diferida de los suelos</p>
7.3	Compactación de suelos: métodos de campo y de control	Identifica los métodos de campo para compactación de suelos y para controlar los resultados.
7.4	Suelos expansivos y colápsales	<p>Identifica los suelos expansivos.</p> <p>Identifica los métodos para mitigar los efectos nocivos de los suelos expansivos.</p> <p>Identifica los suelos colápsales.</p>

		Indica los métodos para mitigar los efectos nocivos de los suelos colápsales.
7.5	Empuje de suelos sobre elementos de retención	Identifica los elementos de retención que se utilizan para tomar los empujes del suelo.
		Analiza el efecto del agua en los empujes sobre elementos de retención.
		Analiza el efecto de la sismicidad en los empujes sobre elementos de retención
7.6	Estabilidad de taludes en suelos	Identifica los principales factores que intervienen en la estabilidad de taludes en suelos
		Identifica los métodos para mejorar la estabilidad de los taludes.
<b>8</b>	<b>Cimentaciones</b>	
8.1	Tipos de cimentaciones	Identifica el tipo de cimentación aplicable a casos determinados, considerando las cargas actuantes y la estratigrafía.
8.2	Capacidad de carga de cimientos superficiales.	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, profundidad de desplante, estratigrafía) que intervienen en la capacidad de carga de los cimientos superficiales.
8.3	Capacidad de carga de cimientos profundos.	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, profundidad de desplante, estratigrafía) que intervienen en la capacidad de carga de los cimientos profundos.
8.4	Asentamientos inmediatos y diferidos en cimentaciones superficiales	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, estratigrafía) que intervienen en los asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos superficiales
8.5	Asentamientos inmediatos y diferidos en cimentaciones profundas	Determina la influencia de los factores (nivel freático, geometría del terreno y de la cimentación, estratigrafía) que intervienen en los asentamientos inmediatos y diferidos en cimientos profundos

		Identifica las condiciones para evitar la falla de fondo.
8.6	Excavaciones profundas: ademes, falla de fondo y manejo del agua freática.	Identifica los sistemas de bombeo para el manejo del agua freática
8.7	Efectos de los suelos expansivos en las cimentaciones	Identifica la problemática de comportamiento que puede causar un suelo expansivo en una cimentación.
8.8	Efectos de los suelos colápsales en las cimentaciones.	Identifica la problemática de comportamiento que puede causar un suelo colápsale en una cimentación.
<b>9</b>	<b>PAVIMENTOS</b>	
9.1	Factores que intervienen en el diseño de los pavimentos	Determina la influencia de los factores que intervienen en el diseño y comportamiento de los pavimentos.
9.2	Estructuración de los pavimentos rígidos y flexibles.	Identifica los parámetros que intervienen en el diseño de los pavimentos flexibles.
		Identifica los parámetros que intervienen en el diseño de los pavimentos rígidos
9.3	Pruebas para el control de calidad de pavimentos.	Conoce las pruebas para el control de calidad en la construcción de pavimentos
9.4	Causas de falla en pavimentos flexibles o rígidos.	Conoce las causas que originan la falla de los pavimentos.

BIBLIOGRAFÍA
Bowles, J. (1996). Foundation Analysis and Design. Fifth Edition. International Edition. USA: McGraw Hill.
<b>Braja M. Das. (2015). Fundamentos de ingeniería geotécnica. Ed. Cengage Learning</b>
Centro de Actualización Profesional e Innovación Tecnológica (CAPIT). (2004). Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. México: Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM).
Centro de Actualización Profesional e Innovación Tecnológica (CAPIT) (2004). Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de cimentaciones. Mexico: Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM).
<b>Crespo Villalaz Carlos. (2008). Mecánica de suelos y cimentaciones. ED. Limusa.</b>
<b>Díaz Rodríguez Jorge Abraham. (2014). Mecánica de suelos: Naturaleza y propiedades. Ed Trillas</b>
<b>Gutiérrez Lázares Wilfrido. (2016). Mecánica de suelos: aplicada a vías de transporte. Ed Macro.</b>
<b>Juárez Badillo, E y Rico Rodríguez, A. (2009). Mecánica de Suelos. Ed. Limusa.</b>
Juárez Badillo, E y Rico Rodríguez, A. (1992). Mecánica de Suelos. Teoría y Aplicación de la Mecánica de Suelos. Tomo II, Segunda Edición. México: Grupo Noriega Ediciones, Limusa.
Juárez Badillo, E y Rico Rodríguez, A. (2003). Mecánica de Suelos. Flujo de agua en suelos. Tomo III, Segunda Edición. México: Grupo Noriega Ediciones, Limusa
Krinine, D. y Judo, W. (1972). Principios de Geología y Geotecnia para Ingenieros. España: Editorial Omega.
Leet, L. D. y Judson, S. (1989). Geología Física. México: Grupo Noriega Editores, Limusa
<b>Pérez Alamá, Vicente. (2016). Materiales y procedimientos de construcción: mecánica de suelos y cimentaciones. Trillas</b>
Rico Rodríguez, A. y Del Castillo, H. (1997). Ingeniería de Suelos en las Was Terrestres. Tomos I y II. México: Editorial Limusa.
Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos (2001). Manual de Cimentaciones Profundas. México: Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos
<b>Smith William F. y Hashemi Javad. (2014). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. ED Mc Graw-Hill</b>
<b>Tarback, Edward J. Y Frederick K. Lutgens. (2010). Ciencias de la tierra: una introducción a la geología física. Pearson Educación, UNED</b>
Terzaghi, K. y Peck, R. B. (1967). Soil Mechanics in Engineering Practice. Second Edition. USA, New York: John Wiley & Sons, Inc.

## TEMARIO: CONSTRUCCIÓN

<b>2 CONSTRUCCIÓN : CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES</b>		
<b>TEMA / SUBTEMAS</b>		<b>Objetivos particulares</b>
<b>1</b>	<b>PROYECTO EJECUTIVO</b>	
1.1	Componentes.	Distingue los componentes del proyecto ejecutivo por especialidades.
1.2	Adecuaciones.	Analiza proyectos de construcción para proponer adecuaciones al proyectista
<b>2</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	
2.1	Catálogo de Conceptos	Conoce el catálogo de conceptos
2.2	Precios Unitarios	Analiza precios unitarios (alcances, integración y manejo).
2.3	Costos Directos	Analiza costos directos (mano de obra, materiales, equipo, costos horarios).
2.4	Costos Indirectos	Analiza los costos indirectos (oficina central, obra: riesgos, administración, instalaciones provisionales, financiamiento, seguros, fianzas, talleres, desmantelamiento de las instalaciones e ingeniería de campo).
2.5	Utilidad	Determina utilidad bruta y utilidad neta.
2.6	Rendimientos	Determina rendimientos de mano de obra, equipo y material.
<b>3</b>	<b>NORMATIVIDAD</b>	
3.1	Marco Regulatorio	Identifica el marco regulatorio que incide sobre distintos tipos de obra
3.2	Incumplimiento de las especificaciones de la construcción	Conoce las consecuencias del incumplimiento de las especificaciones de la construcción (multas, rescindimientos de contrato y penalidades).
3.3	Documentos de respaldo legal	Identifica los documentos de respaldo legal que deben existir en las obras
<b>4</b>	<b>CONTRATOS</b>	
4.1	Contratos de obra pública	Conoce los tipos de contrato de obra pública
4.2	Contratos de obra privada	Conoce los tipos de contrato de obra privada
4.3	Obligaciones contractuales del contratista	Describe las obligaciones del contratista a partir de las cláusulas de un contrato
4.4	Partes básicas de un contrato	Identifica las partes básicas de un contrato

4.5	Antecedentes y evidencias de un contrato	Identifica los elementos que debe considerar el constructor como antecedentes y evidencias para un contrato
<b>5</b>	<b>FACTIBILIDAD DE CONSTRUCCIÓN</b>	
5.1	Programación de la obra.	Distingue las características de la factibilidad de un proyecto de construcción tomando en cuenta procesos, recursos y condiciones del sitio.
		Emplea la técnica de la ruta crítica para determinar la secuencia de las actividades de una obra de construcción.
		Emplea la representación de programas, en sistemas de barras para controles particulares de frentes específicos.
5.2	Equipo, recursos humanos, materiales y financieros.	Selecciona tipo y cantidad de recursos humanos de acuerdo con las necesidades del programa de la obra.
		Selecciona tipo y capacidad de los equipos necesarios de acuerdo con el programa de la obra
		Determina el programa de suministro de materiales de acuerdo al programa de obra. Determina un programa de recursos financieros y de cobro del trabajo ejecutado, de acuerdo con el programa de la obra.
<b>6</b>	<b>CONTROL</b>	
6.1	Bitácora.	Emplea la bitácora de obra como elemento de control.
<b>7</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>	
7.1	Equilibrio de una estructura en sus etapas de construcción.	Comprende el estado de equilibrio de una estructura en sus distintas etapas de construcción.
<b>8</b>	<b>GEOTECNIA</b>	
8.1	Materiales naturales.	Identifica la excavación de diversos materiales naturales (arcillas, rocas, cohesivos) bajo diferentes condiciones (secas, húmedas y saturadas).
		Identifica el manejo y transporte de diversos materiales naturales (arcillas, rocas, cohesivos) bajo diferentes condiciones (seco, húmedo y saturado).

<b>CONSTRUCCIÓN : PRACTICA PROFESIONAL</b>		
<b>TEMA / SUBTEMAS</b>		<b>Objetivos particulares</b>
<b>9</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	
9.1	Servicios postventa.	Conoce los servicios post venta de un contrato (mantenimiento, traslación).
9.2	Precios unitarios.	Calcula precios unitarios.
9.3	Costos directos.	Calcula costos directos.
9.4	Costos indirectos.	Calcula costos indirectos.
9.5	Utilidad	Calcula la utilidad neta a partir de la utilidad bruta.
9.6	Rendimientos.	Interpreta rendimientos a partir de manuales
9.7	Riesgos de trabajo y contractuales.	Determina riesgos de trabajo y contractuales para la toma de decisiones en el presupuesto.
<b>10</b>	<b>NORMATIVIDAD</b>	
10.1	Marco regulatorio	Aplica las leyes correspondientes a los proyectos.
		Aplica el proceso de conciliación de desacuerdos entre el contratista y el contratante.
		Aplica el proceso jurídico para el arreglo de conflictos entre el contratista y el contratante.
		Conoce el contenido de los documentos de respaldo legal que deben existir en las obras.
10.2	Especificaciones técnicas.	Relaciona las especificaciones técnicas constructivas con los alcances de las actividades del catálogo de conceptos.
10.3	Construcción urbana.	Aplica las especificaciones del reglamento sobre el medio ambiente aplicadas a la construcción.
		Aplica las especificaciones del reglamento sobre desarrollo urbano
		Aplica los reglamentos de construcción (reglamento de construcciones del estado).
<b>11</b>	<b>CONTRATOS</b>	
11.1	Diferencias entre contrato de obra pública.	Identifica diferencias entre un contrato de obra pública con uno de obra privada.

11.2	Obligaciones contractuales del contratista	Interpreta las obligaciones del contratista a partir de las cláusulas de un contrato.
11.3	Partes básicas de un contrato.	Aplica las partes básicas de un contrato.
11.4	Modificaciones de un contrato.	Acuerda con el supervisor o dueño términos de contrato, modificaciones del proyecto, reprogramaciones.
<b>12</b>	<b>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>	Elabora planes de calidad de una obra.
		Establece procesos de producción.
<b>13</b>	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN</b>	
13.1	Procedimiento de elaboración de obra.	Conoce procedimientos de elaboración obras de acuerdo con el ramo de construcción.
		Conoce equipos tradicionales y actualizados, así como su aplicación según el tipo de obra.
13.2	Pruebas de laboratorio.	Conoce las principales pruebas de laboratorio e interpreta resultados que se requieren para el control de calidad de materiales de construcción usuales como agregados para concreto, concreto y acero de refuerzo y estructural.
		Conoce los alcances de los servicios del laboratorio en la obra y su valor contractual y legal
13.3	Procedimiento de excavación.	Aplica procedimientos generales de excavación para cimentación con diferentes tipos de materiales.
		Aplica procedimientos generales de excavación para túneles con diferentes tipos de materiales.
13.4	Procedimientos de compactación.	Aplica procedimientos generales para la compactación de diversos tipos de materiales.
13.5	Procedimientos de construcción de estructuras	Conoce las estructuras de concreto reforzado.
		Conoce las estructuras de concreto reforzado. Conoce el procedimiento para construir una zapata, un cajón de cimentación, una columna y una los de cimentación.

13.6	Supervisión.	Conoce los alcances de unas empresas de supervisión.
<b>14</b>	<b>ADMINISTRACIÓN</b>	
14.1	Planeación y control de obra.	Planea y controla una obra de construcción a partir de su presupuesto, programa y aseguramiento de calidad.
14.2	Manejo del control de compras en una obra.	Indica la secuencia para el manejo y control del área de compras en una obra.
14.3	Apoyos externos.	Conoce el tipo de apoyo que puede recibir de externos en las áreas jurídica, contable, financiera y técnica.
14.4	Contratación y manejo de personal	Conoce los procesos de selección, contratación y manejo del personal, sus derechos e implicaciones legales al transgredirlas.
<b>15</b>	<b>CONTROL</b>	
15.1	Desviaciones en presupuesto.	Identifica desviaciones en los resultados económicos de la obra y pone en práctica medidas correctivas.
15.2	Desviaciones en programas.	Identifica desviaciones en el programa de obra y pone en práctica medidas correctivas.
15.3	Desviaciones en calidad.	Identifica desviaciones en la calidad prevista en la obra y pone en práctica medidas correctivas.
<b>16</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>	
16.1	Diagramas de flexionante y cortante.	Interpreta cualitativamente diagramas de flexionante y de cortante en vigas y estructuras compuestas a partir de su estado de esfuerzos.
16.2	Efectos de viento y sismo en estructuras auxiliares.	Resuelve problemas de ingeniería de "campo" o de "construcción" por condiciones de trabajo (viento y sismo) para las estructuras auxiliares (cimbras, andamios y sistemas de montaje), a partir de manuales y diseño de uniones y anclajes.
16.3	Implicaciones en obras de las estructuras metálicas tipos I y II.	Conoce las características de las estructuras metálicas tipos I y II y sus implicaciones en la obra
16.4	Estructuras a base de piezas prefabricadas y de armaduras.	Describe el proceso de fabricación, montaje y protección de estructuras a base de piezas prefabricadas y de armaduras.

16.5	Tipos y procesos de soldadura.	Describe los procesos de soldadura, su verificación y las fallas más comunes que presenta.
<b>17</b>	<b>GEOTECNIA</b>	
17.1	Materiales que se utilizan en estructuras de tierra.	Interpreta las características de los materiales (cohesión, ángulo de fricción interna y sanidad) para su utilización en estructuras de tierra.
17.2	Materiales que se utilizan para soporte de estructuras.	Interpreta las características de los materiales (cohesión, ángulo de fricción interna y sanidad) para soporte de estructuras.
17.3	Ademe en excavaciones.	Conoce sistemas de ademe en excavaciones y su aplicación.
17.4	Muros Milán y sistemas de abatimiento de nivel freático.	Conoce procedimientos de excavación en donde se apliquen principios de Presión hidrostática (muros Milán, sistemas de abatimiento de nivel freático).
<b>18</b>	<b>HIDRÁULICA</b>	
18.1	Bombas.	Determina tipos de bombas para el manejo de fluidos usados en la construcción (agua y combustibles como diésel, gasolina, aceites).
18.2	Sistemas de tuberías para el manejo de fluidos en construcción.	Analiza sistemas de tuberías para determinar los elementos para el manejo de fluidos empleados en la construcción.
18.3	Presión hidrostática durante la construcción	Aplica el concepto de Presión hidrostática en trabajos de construcción.
18.4	Sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento.	Describe la construcción de las redes de alcantarillado, sus elementos y tipo de plantas de tratamiento, abarcando desde las tomas domiciliarias hasta su vertido en ríos, lagos o mar.
<b>19</b>	<b>SANITARIA, MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD</b>	
19.1	Reglamentos de seguridad e higiene.	Conoce los reglamentos de seguridad e higiene.
19.2	Caracterización del agua potable y potabilización.	Conoce los elementos de caracterización del agua potable y los sistemas usados para potabilizarla a nivel municipal y de edificio.

19.3	Caracterización de las aguas residuales y su tratamiento	Conoce de manera general la caracterización permitida para el vertido de aguas residuales a las redes de alcantarillado o a mantos de agua y tipo de tratamiento a que se someterá según su volumen y características insatisfechas.
19.4	Manifestación de un impacto ambiental.	Describe el contenido de las partes de una manifestación de impacto ambiental

BIBLIOGRAFÍA
<b>Alvarado Verdín Víctor Manuel. (2016). Ingeniería de Costos. Ed Patria.</b>
Antill, J. M. y Ronald, W. W. (1967). Método de la ruta crítica y su aplicación a la construcción. México: Limusa Wiley.
Cánovas, F. y Favela F., Gil E. (1991). Administración de Ingeniería. México: FUNDEC, A. C.
<b>Castillo Tufiño Jorge Luis. (2014) Fundamentos de Ingeniería de costos en la construcción. Ed. Trillas</b>
<b>Castillo Tufiño Jorge Luis. (2011). NICC Normas de ingeniería de costos en construcción para estimados integrales y arbitrajes. Ed. IMCYC</b>
<b>Del Río González (2012). Manual de costos, presupuestos, adquisiciones y abastecimientos. Ed. Cengage.</b>
<b>Ibáñez Walter. (2012) Costos y teimpos en carreteras. Editora Macro.</b>
<b>Ibañez Walter. (2012). Manual de costos y presupuestos de obras viales. Editora Macro.</b>
<b>López de Ortigoza Casares Diego Arturo (2010). Ingeniería de costos en la construcción. Ed. Trillas</b>
Chavarría, C. (1994). Movimiento de Tierras. México: FUNDEC, A. C
De Alba, J., et. Al. (2004). Factores de Consistencia de Costos y Precios Unitarios. México: FUNDEC, A. C
Díaz Infante, L. A. (2009). Curso de Edificación. México: Trillas
<b>Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. (2009). Manual para supervisar obras de concreto. Ed. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.</b>
Ley del Medio Ambiente para el D. F. en: <a href="http://www.df.gob.mx/leyes">http://www.df.gob.mx/leyes</a>
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (2007). México: Garnica.
Ley y Reglamento de Desarrollo Urbano para el D. F. en: <a href="http://www.df.gob.mx/leyes">http://www.df.gob.mx/leyes</a>
Merritt, F. (1999). Manual del Ingeniero Civil.4ª. Ed. México: Mc Graw-Hill.
Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de construcción para el D. F. (2005). México: Trillas.
Peurifoy R. L., C. J. Schexnayder. (2005). Construction, Planning, Equipment and Methods. USA: McGraw Hill
Peurifoy, R. L. (2001). Estimating Construction Costs. USA: Mc Graw Hill, 5a. Edición.
Reglamento de construcción para el D.F. (2005). México: Trillas.
<b>Rojas López Miguel David. (2015). Evaluación de proyectos para ingenieros. Ed. Ecoe.</b>
<b>Suárez Salazar Carlos. (2009). Costo y tiempo en edificación. Ed. Limusa.</b>
Suarez, C. (2006). Ley y Reglamento de Obras P0blicas del GDF correlación-nados y comentados. México: Limusa.
Suarez, C. (2007). Ley y Reglamento Federal de Obras públicas y sus Servicios. Mexico: Limusa.
Torres, C. (2003). Sistema de Gerencia de Proyectos. México: Una Vuelta y un Frente.
Villasante Sánchez Esteban (2008). Mampostería y construcción. Ed. Trillas

## TEMARIO: INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

<b>3 INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL: CONOCIMIENTOS GENERALES</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>TEMA</b>	<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE.</b>
<b>1</b>	<b>Legislación Ambiental.</b>	
<b>1.1</b>	<b>Ámbitos de competencia de las autoridades.</b>	Distingue las distintas competencias en materia ambiental de los gobiernos federal, estatal y municipal en el desarrollo de programas, obras y actividades de ingeniería civil.
<b>1.2</b>	<b>Leyes de aguas nacionales y de residuos.</b>	Conoce las distintas leyes, reglamentos y normas que controlan la extracción de agua y la descarga de aguas residuales
		Conoce las leyes, reglamentos y normas que rigen el manejo de los residuos sólidos y peligrosos.
		Conoce las leyes, reglamentos y normas que controlan la contaminación del aire
<b>1.3</b>	<b>Impacto Ambiental.</b>	Conoce las responsabilidades legales y técnicas en materia de impacto ambiental que implica el desarrollo de proyectos.
		Conoce el contenido de una manifestación de impacto ambiental.
<b>2</b>	Evaluación de los impactos ambientales de las obras o actividades.	
<b>2.1</b>	<b>Descripción del medio ambiente previo a las obras o actividades.</b>	Interpreta un diagnóstico ambiental de las condiciones previas al desarrollo de las obras o actividades.
<b>2.2</b>	<b>Los impactos de las obras o actividades en el medio ambiente.</b>	Identifica impactos ambientales causados por las obras y actividades.
		Interpreta escenarios ambientales que resulten del desarrollo de obras y actividades.
<b>3</b>	<b>Manejo de residuos.</b>	Conoce los criterios para la reducción, reciclaje y reúso de los residuos municipales.
<b>4</b>	<b>Agua.</b>	

4.1		Conoce los criterios para evaluar las fuentes superficiales y subterráneas de agua.
		Conoce los elementos para determinar el diámetro más económico de un conducto de agua.
		Conoce las condiciones que definen la mejor ruta de un conducto de agua.
		Conoce las características que definen la mejor configuración de los circuitos de tubería primaria.
4.2	Potabilización.	Conoce los procesos utilizados para la potabilización del agua.
		Conoce las necesidades de cada uno de los procesos de potabilización.
4.3	Drenaje.	Conoce los factores que inciden en el caudal de aguas pluviales.
		Conoce las características que definen la mejor solución para una red de alcantarillado.
4.4	Tratamiento de aguas residuales.	Conoce los procesos de tratamiento de lodos generados por el tratamiento de las aguas residuales.
		Conoce los factores que inciden en la selección de los sitios de disposición final o de reutilización de lodos generados por el tratamiento de las aguas residuales.
		Conoce los factores que afectan el reúso o descarga del agua residual tratada.

Ingeniería Sanitaria y Ambiental: Práctica Profesional.		
CLAVE	TEMA	RESULTADO DE APRENDIZAJE.
5	Legislación Ambiental.	
5.1	Ámbitos de competencia de las autoridades.	Determina la competencia del gobierno federal, local y municipal para cumplir con la legislación ambiental en el desarrollo de

		programas, obras y actividades de ingeniería civil en ejemplos determinados.
<b>5.2</b>	<b>Leyes de aguas nacionales y de residuos</b>	Conoce los requisitos para obtener concesiones y/o asignaciones de aguas nacionales.
		Conoce los requisitos para descargar aguas residuales a cuerpos receptores.
		Conoce las especificaciones para las obras y actividades asociadas con la generación, tratamiento y disposición de los residuos.
<b>5.3</b>	<b>Impacto ambiental.</b>	Conoce las responsabilidades legales y técnicas en materia de impacto ambiental que implica el desarrollo de proyectos.
		Señala la estructura general de una Manifestación de impacto ambiental.
		Distingue las obras y actividades que no requieren de autorización en materia de impacto ambiental.
		Distingue modalidades de evaluación del impacto ambiental.
<b>5.4</b>	<b>Normas y guías aplicables a la ingeniería sanitaria y ambiental.</b>	Determina las normas y guías aplicables para distintos tipos de obras de abastecimiento de agua.
		Determina las normas y guías aplicables para distintos tipos de obras de recolección y disposición de aguas residuales.
		Determina las normas y guías aplicables para distintos tipos de obras de recolección y disposición de residuos.
		Determina las normas y guías aplicables para la protección de flora y fauna.
		Determina las normas y guías aplicables para la evaluación de impacto ambiental.
		Determina las normas y guías aplicables para la prevención y control de la contaminación de aire.
		Distingue los límites máximos permisibles en la normatividad para las fuentes de emisión, descarga y generación de contaminantes de

		aire (fuente fija, fuente móvil y ruido), agua y suelo.
<b>6</b>	<b>Evaluación de los impactos ambientales de las obras o actividades.</b>	
<b>6.1</b>	<b>Descripción del medio ambiente previo a las obras o actividades.</b>	Interpreta los aspectos abióticos, bióticos y de paisaje del sistema ambiental donde se desarrollarán las obras o actividades.
		Interpreta el medio socioeconómico donde se desarrollarán las obras o actividades.
<b>6.2</b>	<b>Los impactos de las obras o actividades en el medio ambiente.</b>	Identifica metodologías que se aplican en la evaluación de impactos ambientales causados por las obras y actividades.
		Determina los impactos ambientales que las obras o actividades generan en el medio socioeconómico.
		Determina los impactos ambientales que las obras o actividades generan en el medio biótico (flora y fauna), abiótico (suelo, aire, agua subterránea y superficial) y del paisaje.
		Interpreta los impactos ambientales que las obras o actividades generan en la flora y en la fauna protegidas.
		Aplica criterios que permiten conservar, restaurar, proteger y aprovechar el suelo de manera sustentable.
		Distingue los tipos de impacto ambiental (acumulativo, sinérgico, significativo y residual) causados por el desarrollo de obras y actividades.
<b>6.3</b>	<b>Prevención y mitigación de los impactos de las obras o actividades en el medio ambiente (suelo, aire, agua, flora, fauna, paisaje) y socioeconómico.</b>	Identifica acciones para prevenir, mitigar y compensar los impactos en el medio ambiente causados por el desarrollo de las obras o actividades.
		Identifica acciones para prevenir y mitigar los impactos en el medio socioeconómico causados por el desarrollo de las obras o actividades.
		Diseña programas de vigilancia ambiental que mitiguen, compensen y prevengan los

		impactos ambientales generados por el desarrollo de las obras y actividades.
<b>7</b>	<b>Manejo de Residuos.</b>	
<b>7.1</b>	<b>Recolección, transferencia, reciclaje y disposición de los residuos de manejo especial y municipal.</b>	Conoce los criterios para la reducción, reciclaje y reúso de los residuos Municipales.
<b>7.2</b>	<b>Manejo de Residuos peligrosos.</b>	Conoce la clasificación de los residuos peligrosos.
		Conoce las obligaciones de los generadores de residuos peligrosos.
		Formula diagnóstico sobre la generación, caracterización y situación de los residuos peligrosos.
		Distingue las tecnologías adecuadas para el tratamiento de diferentes tipos de residuos peligrosos.
		Identifica los procedimientos para el manejo, almacenamiento, transporte y reúso de residuos peligrosos.
<b>8</b>	<b>Agua.</b>	
<b>8.1</b>	<b>Agua potable.</b>	Calcula los gastos medios, mínimos y máximos de la demanda de agua en función de la dotación, crecimiento de la población y de otros usos del agua.
		Evalúa las fuentes superficiales y subterráneas de agua disponibles para aprovechar la más conveniente.
		Conoce los elementos para determinar el diámetro más económico de un conducto de agua.
		Distingue la mejor ruta de un conducto de agua en función de costos, longitudes, hidráulica, operación, bombeo y problemas sociales.
		Distingue la mejor configuración de los circuitos de tubería primaria en función de la topografía, de las demandas de agua, de las superficies piezométricas y de los costos.
		Distingue la mejor solución para el diseño de una red de distribución en función de las

		cargas mínimas y máximas, los diámetros de las tuberías y el equilibrio de las cargas piezométricas.
		Identifica los criterios para el diseño de cruceros, puntos de seccionamiento y cajas contra incendio.
<b>8.2</b>	<b>Potabilización.</b>	Selecciona los procesos de potabilización adecuados para la calidad del agua cruda.
		Selecciona el mejor arreglo de las unidades de potabilización en el predio disponible, en función de costos, personal y problemas sociales.
		Distingue las características de cada tipo de planta potabilizadora en cuanto a costos, áreas, hidráulica, operación y bombeo.
		Distingue las necesidades de cada uno de los procesos de potabilización.
<b>8.3</b>	<b>Drenaje.</b>	Calcula los gastos medios, mínimos y máximos de aguas residuales en función de la dotación y de la infiltración por zonas y de las densidades de población y de las industrias.
		Estima el gasto de aguas pluviales en función de la precipitación pluvial, topografía, tipo de suelo, pendiente, vegetación, urbanización y coeficientes de escurrimiento.
		Distingue la mejor solución para una red de alcantarillado en función de los gastos acumulados mínimos y máximos para cada tramo de tubo, colectores y subcolectores, diámetros de las tuberías y ubicación de estaciones de bombeo.
		Selecciona la mejor configuración de una red de drenaje en función de la topografía, los caudales de aportación, los sitios para tratamiento y costos.
<b>8.4</b>	<b>Tratamiento de aguas residuales.</b>	Selecciona los procesos de tratamiento para la calidad de las aguas residuales crudas.
		Determina las necesidades de aforo, muestreo y análisis de las aguas residuales dependiendo de su origen.

		Selecciona el proceso de tratamiento de lodos generados por el tratamiento de las aguas residuales.
		Determina los sitios de disposición final o de reutilización de lodos generados por el tratamiento de las aguas residuales.
		Determina el reúso o descarga del agua residual tratada.

**Bibliografía.**

- Canter, L. W. (1995). Environmental Impact Assessment. Estados Unidos de América: Estados Unidos de América: John Wiley & Sons, Inc. 2ª edición.
- **Díaz Coutiño Reynol y Escárcega Castellanos Susana. (2009). Desarrollo sustentable: oportunidad para la vida. Ed. McGraw-Hill**
- **Euformación Consultores S.L. (2013). Gestión de residuos peligrosos. Ed. Euformación Consultores, S.L.**
- **Hoff Bart Van Monroy Néstor y Saer Alex. (2008). Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental. Ed. Alfaomega.**
- **Hung Yung-Tse, Wang Lawrence K. Y Shamma Naizh K. (2014). Handbook of environment and waste management. Ed. World Scientific.**
- **Innovación y cualificación S.L. y Target. (2014) Gestión ambiental en la empresa.**
- Jaime Paredes, A. (2003) Las obras de ingeniería y su impacto ambiental. México: Series del Instituto de Ingeniería UNAM. Publicación SD42.
- Jain, R. (2001). Environmental Assessment. Estados Unidos de América: McGraw-Hill Professional. 2ª. Edición.

- Kawamura, S. (2000). Integrated Design and Operation of Water Treatment Facilities. Estados Unidos de América: John Wiley & Sons, Inc. 2ª edición.
- LaGrega, M. (2000). Hazardous Waste Management. Estados Unidos de América: McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 2ª edición.
- Lara González, J.L. (1991). Alcantarillado. México: México: Facultad de Ingeniería, UNAM. 2ª edición.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (2015). México: Editorial Garnica.
- López, R. (2002). Ingeniería Sanitaria aplicada al control, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.
- **Rodríguez García Adrián. (2014). El uso de humedales artificiales en la depuración de aguas residuales. Ed. Academia Española.**
- **Simental Franco Víctor Amaury. (2010). Derecho ambiental. Ed. Limusa.**
- **Soriano Rull Albert y Pancorbo Floristan Francisco J. (2014). Suministro, distribución y evacuación interior de agua sanitaria. Ed. Alfaomega.**
- Steel, E. (1981). Abastecimiento de agua y alcantarillado. España: Gustavo Gili. 5ª edición.
- **Tejado Gallegos Mariana. (2014). La contaminación del suelo por residuos peligrosos y su regulación en México. Ed. Flores Editor y Distribuidor.**
- Tchobanoglous, G. (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. Estados Unidos de América: McGraw Hill.
- Tchobanoglous, G. (2002). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. Estados Unidos de América: McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 4ª edición.

## TEMARIO: PLANEACIÓN Y SISTEMAS

<b>4 PLANEACIÓN Y SISTEMAS : CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES</b>		
	<b>TEMA / SUBTEMAS</b>	<b>Objetivos particulares</b>
<b>1</b>	<b>SISTEMAS</b>	
1.1	Concepto de sistemas	identifica del concepto de sistemas
1.2	Características de los sistemas	identifica las características de un sistema
1.3	Programación lineal	conoce el concepto de programación lineal
1.4	Simulación	conoce el concepto de simulación
1.5	Función y características de la Administración y control de proyectos (Planeación, organización, integración dirección ejecución y control).	Conoce las funciones de la Administración y control de proyectos conoce las etapas que integran la Administración y Control de proyectos
<b>2</b>	<b>PLANEACIÓN</b>	
2.1	Concepto de planeación	conoce el concepto de la planeación
2.2	Proceso de la Planeación	conoce las etapas del proceso de la planeación
<b>3</b>	<b>EVALUACIÓN DE PROYECTOS</b>	
3.1	Niveles de evaluación de un proyecto	Distingue los alcances de los niveles de evaluación de un proyecto (gran visión, pre-factibilidad y factibilidad)
3.2	Evaluación socio-económica y financiera	Distingue la evaluación socio-económica financiera
3.3	Valor del dinero en el tiempo	Distingue entre tasas de interés, de inflación y de descuento Distingue entre tasas de nominal y real de interés  Identifica el concepto de costo de oportunidad
3.4	Valor presente	Distingue entre precios constantes y precios corrientes conoce el significado el valor presente neto
3.5	Rentabilidad de una inversión	conoce el significado de rentabilidad de una inversión  Identifica los principales indicadores de rentabilidad en evaluación de proyectos.

<b>PLANEACIÓN Y SISTEMAS : PRÁCTICA PROFESIONAL</b>		
<b>4</b>	<b>SISTEMAS</b>	
4.1	Programación lineal	Identifica la función objetivo y las restricciones en un problema específico
4.2	Decisiones bajo condiciones de incertidumbre y riesgo	Identifica los conceptos de incertidumbre y riesgo
		Identifica los riesgos y las formas de mitigación en un proyecto específico
<b>5</b>	<b>PLANEACIÓN</b>	
5.1	Concepto de planeación	Conoce los tipos de planeación
		Identifica las características de la planeación prospectiva
5.2	Proceso de la planeación	Identifica los factores que intervienen en las etapas del proceso de planeación en un proyecto específico
		Identifica del objetivo de un proyecto específico
		Identifica la información necesaria para el proceso de la planeación en un proyecto específico
		Analiza la situación actual de un proyecto
		Analiza la situación futura de un proyecto
		Determina el método de pronóstico para un proyecto específico
		Plantea soluciones para un proyecto específico
5.3	Escenarios	Distingue escenarios en función de factores que influyen a un proyecto
<b>6</b>	<b>EVALUACIÓN DE PROYECTOS</b>	
6.1	Niveles de evaluación de un proyecto	Identifica el nivel de evaluación en que se encuentra un proyecto, en función de la información disponible
6.2	Evaluación socio-económica y financiera.	Identifica las variables para la evaluación socio-económica y la financiera de un proyecto específico
6.3	Estudios para evaluar un proyecto	Conoce los estudios necesarios para la evaluación de un proyecto
		Conoce los alcances de un estudio técnico para la evaluación de un proyecto

		Identifica los criterios para establecer el tamaño de un proyecto
		Menciona las principales variables para segmentar un mercado
		Conoce los alcances de un estudio de mercado para la evaluación de un proyecto
6.4	Valor del dinero en el tiempo.	Conoce métodos para el cálculo de la tasa de descuento.
		Calcula la tasa de descuento de un proyecto específico de acuerdo con el método de valoración de activos.
6.5	Valor presente	Estructura el flujo de efectivo de un proyecto y calcular su valor presente neto
		Conoce el papel de la depreciación fiscal en el flujo de efectivo
		Identifica el criterio financiero para elegir entre dos proyectos.
6.6	Rentabilidad de una inversión	Conoce la diferencia entre tasa interna de retorno y tasa de descuento
6.7	Análisis de sensibilidad	Conoce la aplicación de los métodos de análisis de sensibilidad.
6.8	Financiamiento	Conoce los esquemas de financiamiento en proyectos públicos, privados y mixtos.

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
Acosta Flores, J. De J., et. Al. (2002). Ingeniería de sistemas. Un enfoque interdisciplinario. México: Alfaomega. La. Ed.
Administración en Ingeniería. Contabilidad: anexos y ejercicios. (2005). México: FUNDEC A.C.
Anderson, Sweeney y Williams. (2007). Métodos cuantitativos para los negocios. México: Editorial Thompson, 9ª ed.
<b>Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de Proyectos. México: Mc Graw Hill.</b>
Cánovas, Francisco, et al. (1991). Administración en ingeniería. México. FUNDEC, A. C.
Coss Bu, R. (1997). Simulación, un enfoque práctico. México: Limusa. 16 Edición.
<b>Coss Bu Raúl. (2015). Análisis y evaluación de proyectos de inversión Ed. Limusa</b>
Figueroa Palacios, E. (2000). Identificación de los objetivos en los proyectos de ingeniería civil. México: Ingeniería civil. Investigación y desarrollo.
Fontaine, E. R. (1999). Evaluación Social de Proyectos. México: Alfaomega Grupo Editor.
Fuentes, Z. A. Y Sánchez, G. (1989). Metodología de la Planeación Normativa. México: Dpto. de Ingeniería de Sistemas DEPI de la UNAM. Cuadernos de Planeación y Sistemas N6m. 1.
Hinojosa, J.A. y Alfaro, H. (2000). Evaluación Económica Financiera de Proyectos de Inversión. México: Trillas.
Miklos, T. Y Tello, M. E. (1991). Planeación Prospectiva. México: Limusa.
<b>Nava Carbellido Víctor Manuel. (2009). ISO 9001:2008 elementos para conocer e implantar la norma de calidad para la mejora continua. Ed. Limusa</b>
<b>Rojas López Miguel David. (2015) Evaluación de proyectos para ingenieros. Ed. Ecoe Ediciones.</b>
Sánchez, G. (2003). Técnicas Participativas para la Planeación. México: Fundación ICA.
Sepúlveda, P. (2002). ¿Qué debo saber de Finanzas para crear mi propia Empresa? México: Alfaomega.

## TEMARIO: INGENIERIA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE

5 Ingeniería del transporte: Conocimientos disciplinares		
Clave	Tema	Resultados de Aprendizaje
1.1	Análisis de tránsito; análisis de capacidad y nivel de servicio	El ingeniero identificará los elementos conceptuales de los principales componentes del tránsito, para emplearlos en el estudio del comportamiento del tráfico.
		El ingeniero recopilará información de los estudios del tránsito para la solución de problemas inherentes al mismo.
		El ingeniero conocerá y aplicará las metodologías para el análisis de la capacidad y nivel de servicio del camino.
1.2	Proyecto geométrico.	El ingeniero identificará los elementos que conforman el diseño geométrico de un camino.
		El ingeniero conocerá los conceptos de: velocidad de proyecto, velocidad de operación, velocidad máxima, pendiente máxima, pendiente gobernadora, grado máximo de curvatura.
		El ingeniero conocerá el concepto de curva masa.
1.3	Construcción: movimiento de tierras, corte y terraplenes.	El ingeniero conocerá las secciones típicas que se presentan en un camino.
1.4	Optimización y programación.	El ingeniero conocerá los factores que se deben considerar para la optimización del movimiento de tierras.

Ingeniería del Transporte: Práctica profesional		
Clave	Tema	Resultados de Aprendizaje
2	Ingeniería de tránsito (carreteras)	
2.1	Dispositivos para el control del tránsito.	El ingeniero conocerá la normativa para el diseño e instalación de dispositivos para el control y regulación del tránsito.
2.2	Estudio de velocidades.	El ingeniero aplicará los resultados del estudio de velocidades para el dimensionamiento de las carreteras.
2.3	Análisis de capacidad.	El ingeniero conocerá el concepto de capacidad de un camino.

		El ingeniero conocerá los factores que determinan la capacidad de un camino.
2.4	Análisis de intersecciones y operación del tránsito en ellas.	El ingeniero conocerá los tipos de intersecciones.
		El ingeniero conocerá los estudios básicos para realizar un proyecto de intersecciones.
2.5	Asignación de volúmenes de tránsito.	El ingeniero identificará los métodos para la asignación de tránsito.
		El ingeniero identificará la información requerida por los distintos métodos para la asignación de tránsito.
2.6	Distancia de visibilidad.	El ingeniero conocerá la aplicación del concepto de distancia de visibilidad en el análisis de capacidad.
2.7	Comportamiento de conductores.	El ingeniero conocerá los parámetros para determinar la reacción del conductor de un vehículo.
3	<b>Planeación del transporte (carreteras).</b>	
3.1	Estudio de origen y destino.	El ingeniero identificará los objetivos del estudio de origen y destino.
3.2	Análisis ¿quépost?	El ingeniero identificará los procedimientos para realizar análisis ¿quépost?
3.3	Análisis de capacidad.	El ingeniero identificará los objetivos de un estudio de capacidad.
3.4	Estudios de optimización de costos.	El ingeniero identificará los factores que intervienen en la optimización de costos.
3.5	Estudios de asignación, de generación y de distribución de viajes.	El ingeniero distinguirá los métodos para la asignación, generación y distribución de viajes.
4	<b>Construcción (aeropuertos, ferrocarriles y carreteras).</b>	
4.1	Movimiento de tierras: cortes y terraplenes.	El ingeniero conocerá los tipos de maquinaria por emplear en la construcción de cortes y terraplenes.
		El ingeniero conocerá las características del equipo que se requiere en la construcción de cortes y terraplenes.
4.2	Optimización de operaciones.	El ingeniero calculará la cantidad de equipo que se necesita para resolver de manera óptima un problema de corte y formación de terraplenes.
4.3	Curva masa.	El ingeniero aplicará el diagrama de curva masa en un proyecto de construcción de carreteras.
4.4	Diseño de pavimentos.	El ingeniero conocerá las secciones estructurales en el diseño de pavimentos.

		El ingeniero conocerá las aplicaciones de las secciones estructurales.
		El ingeniero conocerá la manera de integrar las secciones estructurales.
		El ingeniero especificará el tipo de materiales que requiere cada capa.
		El ingeniero distinguirá los métodos de diseño de pavimentos adecuados para cada sección estructural.
<b>5</b>	Diseño Geométrico.	
<b>5.1</b>	Diseño Geométrico (carreteras).	
<b>5.1.1</b>	Curvas horizontales y verticales.	El ingeniero conocerá los elementos que integran las curvas horizontales y verticales.
<b>5.1.2</b>	Sobre-elevación.	El ingeniero distinguirá la variación de la sobre-elevación en tangente, en transición y en la curva horizontal.
<b>5.1.3</b>	Gálibos horizontales y verticales.	El ingeniero distinguirá los factores que se deben tomar en cuenta para el diseño de un gálibo horizontal y vertical.
<b>5.1.4</b>	Distancia de aceleración y desaceleración.	El ingeniero calculará la distancia de aceleración y desaceleración en casos específicos.
<b>5.1.5</b>	Distribuidores viales.	El ingeniero identificará los factores que definen curvatura y pendiente de las ramas que integran un distribuidor vial.
<b>5.2</b>	Diseño Geométrico (aeropuertos).	
<b>5.2.1</b>	Tipos de aeropuerto.	El ingeniero conocerá los tipos de aeropuertos en función de la autonomía de vuelo de las aeronaves.
<b>5.2.2</b>	Áreas de operación de un aeropuerto.	El ingeniero conocerá las áreas que conforman un aeropuerto.
<b>5.2.3</b>	Orientación de una pista.	El ingeniero conocerá los factores que determinan la orientación de una pista.
<b>5.3</b>	Diseño Geométrico (ferrocarriles).	
<b>5.3.1</b>	Sección transversal de una vía férrea.	El ingeniero conocerá las distintas capas que conforman la sección transversal.
<b>5.3.2</b>	Gálibos, horizontal y vertical, en una vía férrea.	El ingeniero conocerá las magnitudes de los gálibos.
<b>5.3.3</b>	Perfil virtual.	El ingeniero conocerá la influencia del perfil virtual para el diseño del alineamiento vertical.
<b>6</b>	Seguridad del tránsito.	
<b>6.1</b>	Análisis de accidentes.	El ingeniero distinguirá los principales factores que intervienen en accidentes de tránsito.

<b>6.2</b>	Desarrollo de medidas de seguridad.	El ingeniero conocerá los dispositivos para incrementar la seguridad del tránsito en caminos.
<b>6.3</b>	Análisis de conflictos.	El ingeniero conocerá las técnicas para identificar puntos de conflicto de tránsito. El ingeniero analizará, diagnosticará y dará soluciones para la mitigación de accidentes.
<b>7</b>	Puentes.	
<b>7.1</b>	Estudios preliminares para la construcción de puentes.	El ingeniero conocerá los factores que determinan la profundidad de la socavación en un puente. El ingeniero conocerá los métodos para el cálculo del gasto máximo de diseño y el nivel máximo correspondiente del agua. El ingeniero conocerá los procedimientos de construcción de cimentaciones profundas en puentes: cilindros, pilotes hincados y pilotes colados in situ.
<b>7.2</b>	Elección de tipo de puente.	El ingeniero seleccionará la estructura más conveniente para el diseño de puentes. El ingeniero identificará los elementos que deben tomarse en cuenta para calcular el costo total de una obra. El ingeniero conocerá cómo influye el concepto de costo total en la elección de tipo de puente.
<b>7.3</b>	Proyecto detallado.	El ingeniero comprenderá cómo influye la fatiga estructural en la estabilidad de los puentes. El ingeniero comprenderá cómo influye la corrosión en la estabilidad de los puentes. El ingeniero conocerá las medidas para prevenir y mitigar la corrosión en puentes. El ingeniero conocerá los procedimientos de construcción de puentes de gran claro (doble voladizo, empujados y atirantados). El ingeniero conocerá las cargas de diseño adoptadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT).

## BIBLIOGRAFÍA

Asociación Mexicana del Asfalto. (2011) historia y evolución de las mezclas asfálticas en carreteras de México. Ed. Asociación Mexicana del Asfalto. A.C.

Traffic Engineering Handbook Institute of Transportation Engineers. (1999). USA: Institute of Transportation Engineers.

Barker, R. M., y Jay A. Puckett. (1997). Design of Highway Bridges: Based on AASHTO LRFD, Bridge Design Specifications. USA: John Willey & Sons Inc.

Cal y Mayor, R. (1996). Principios de Ingeniería de Tránsito. México: Cúspide.

Cal y Mayor, R. Y Cárdenas, G. J. (2000). Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones. México: Alfa Omega. 2000. 7ª. Ed.

Chavarri Maldonado, C. (1994). Movimiento de Tierras. México: Fundec, A.C.

Crespo Villalaz, C. (1996). Vías de Comunicación. México: Grupo Noriega Editores.

Demetrios, E. T. (1995). Bridge Engineering. USA: Mc Graw Hill.

**Empresa Editora Macro (2010). Manual de diseño geométrico de carreteras. Ed. Empresa Editora Macro.**

**Martín del Castillo Carlos. (2009). Planeación estratégica de la infraestructura en México 2010-2035. Ed. Colegio de Ingenieros Civiles de México.**

Petros P. X. (1994). Theory and Design of Bridges. USA: John Willey & Sons Inc.

Poder, E. J. (1980). Principles of Pavement Design. London. John Wiley & Sons, Inc.

Rico, A y Del Castillo, H. (2006). La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres. Volumen 1 y 2. México: Limusa.

**Rondón Quintana Hugo Alexander y Reyes Lizcano Fredy Alberto. (2015) Pavimentos: materiales, construcción y diseño. Ed. ECOE.**

Ruíz, G. (1999). Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. México: Grupo Noriega, Editorial Limusa.

Salazar, R. A. (1998). Guía para el Diseño y Construcción de Pavimentos Rígidos. México: Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto, A. C.

**Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2015). Los puentes de México : 1985-2014. GM Editores.**

Valdés, A. (1971). Ingeniería de Tránsito. España: Editorial Dossat, S. A.

Wai Fah Chen, Liam Duen. (2000). Bridge Engineering Handbook. USA: CRPRESS.

Zárate Aquino, M. (2003). Diseño de Pavimentos Flexibles. 1ª parte. México:

Asociación Mexicana del Asfalto.

## TEMARIO: ADMINISTRACIÓN

<b>6 ADMINISTRACIÓN</b>		
	<b>TEMA / SUBTEMAS</b>	<b>Objetivos particulares</b>
<b>1</b>	<b>ADMINISTRACIÓN</b>	
1.1	Funciones de la Administración: Planeación, Organización, Dirección y Control	Conoce el propósito de la Administración
		Distingue las diferentes funciones del proceso administrativo.
<b>2</b>	<b>CONCEPTOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD.</b>	
2.1	Activo, pasivo, capital social, y contable, partida doble, balance general, unidad monetaria	Conoce el concepto básico de la contabilidad.
		Identifica los tipos de cuenta de activo.
		Identifica los tipos de cuenta de pasivo
		Identifica la diferencia entre la capital contable y social.
		Identifica características y propósitos de las partida doble.
		Aplica el concepto unidad monetaria
2.2	Activo circulante, activo fijo, activo diferido, pasivo circulante, pasivo fijo, pasivo diferido, y cuentas de capital	Analiza la relación entre los rubros de un balance: activo circulante, activo fijo, activo diferido, pasivo circulante, pasivo fijo, pasivo diferido, y cuentas de capital
2.3	Costo y egreso	Distingue entre costo y egreso
2.4	Movimientos del balance general	Identifica las características de un balance general.
		Conoce la razón de cambio de un balance
		Distingue entre inversión y gasto.
		Distingue entre egreso e ingreso contable y flujo de caja.
2.5	Estado de resultados, ingresos, egresos y utilidad	Distingue entre un balance y un estado de resultados
		Distingue las características de los diferentes tipos de utilidad.
		Identifica cuando una transacción de origen a un egreso

		Identifica cuando una transacción de origen a un ingreso
<b>3</b>	<b>RELACIONES LABORABLES.</b>	
3.1	Contratos de trabajo	Identifica los tipos de contrato entre patrones y trabajadores
		Conoce las consecuencias de la no existencia de un contrato de trabajo.
		Conoce las obligaciones y derechos del trabajador
3.2	Ley Federal del Trabajo, Ley de Seguro Social y Ley de Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores.	Identifica las obligaciones del patrón en las relaciones laborables de acuerdo con las leyes
<b>4</b>	<b>CONTRATACIÓN PARA LAS OBRAS Y SERVICIOS EN LA INGENIERÍA</b>	
4.1	Tipos de contrato: Profesionales, por administración, por precios unitarios, precio alzado, y llave en mano.	Conoce los elementos que integran un contrato
		Identifica las características de los diferentes tipos de contrato
4.2	Obligaciones fiscales: Impuesto Sobre Productos de Trabajo, Impuesto Sobre la Renta, e Impuesto al Valor Agregado	Identifica los compromisos de orden fiscal adquiridos por los profesionistas en relación con el ejercicio libre de su profesión
		Identifica los compromisos de orden fiscal que le corresponden a una personal moral en relación a las personal que contrata.

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
(2007). Código de Comercio. México: Ediciones Libuk.
(2007). Ley del Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores. México: Editorial PAC.
(2007). Ley General de Sociedades mercantiles comentada. México: Porrúa.
Allen Louis, A. (1967). La función directiva como profesión. España: Editorial Castilla.
<b>Álvarez Torres Martín G. (2015). Manual para elaborar manuales de políticas y procedimiento. Ed. Panorama empresa.</b>
Cánovas Corral, F. Favela Lozoya, F., Gil Valdivia, E. (1989). Contabilidad, Anexos y Ejercicios. México: FUNDEC.
Cánovas Corral, F., Favela Lozoya, F., Gil Valdivia, E. (1991). Administración en Ingeniería. México: FUNDEC.
Cánovas, F. (2000). Administración exitosa de proyectos. México: Thompson Internacional
<b>Chiavenato Idalberto. (2014). Introducción a la teoría general de la administración. Ed. McGraw-Hill/Interamericana.</b>
Díaz Bravo, A. (2005). Contratos mercantiles. México: IUERE.
Estallo, G. (2002). ¿que debo saber de finanzas para crear mi propia empresa? México: Alfa omega.
Hernández, R. (2004). Introducción a la Administración. México: Mc Grawhill.
Killian. (2003). ¿cómo crear y hacer funcionar una empresa: conceptos e instrumentos. México: ESIC ediciones
<b>Koontz Harold y Weihrich Heinz. (2013). Elementos de administración: un enfoque internacional y de innovación. Ed. McGrawHill.</b>
<b>Koontz Harold y Weihrich Heinz (2012). Administración: una perspectiva global y empresarial. Ed.McGrawHill.</b>
Lara Flores, E. (1971). Primer Curso de Contabilidad. México: Trillas.
Laris Casillas, F. J. (2004). Administración Integral. México: CECSA
Mantilla Molina, R. (2007). Derecho Mercantil. México: Editorial Porrúa Hnos.
Reyes Ponce A., R. (2005). Administración Moderna. México: Editorial Limusa.

## TEMARIO: GEOMATICA

7 GEOMÁTICA		
Clave	Tema	Resultados de Aprendizaje
1	Topografía	
1.1	Medición de distancias.	Determina el equipo para medir distancias.
1.2	Medición de ángulos.	Determina los métodos para medir ángulos.
1.3	Medición de diferencias de altura.	Distingue los métodos para determinar diferencias de altura.
2	Geodesia Básica.	
2.1	Sistema de coordenadas.	Conoce el sistema de coordenadas.
2.2	Elipsoide de referencia.	Conoce el elipsoide de referencia.
3	Métodos de control topográfico.	
3.1	Control de desplazamientos.	Aplica el método para medir control de desplazamientos en casos específicos.
3.2	Control de volúmenes.	Aplica el método para medir control de volúmenes en casos específicos.
4	Levantamientos topográficos.	
4.1	Levantamiento de precisión.	Aplica los métodos topográficos de levantamiento de precisión a casos específicos.
4.2	Levantamientos a escala intermedia (1:5,000 a 1:20,000).	Aplica los métodos topográficos de levantamiento a escala intermedia a casos específicos.
4.3	Levantamientos a escala de baja precisión (mayor de 1:20,000).	Aplica los métodos topográficos de levantamiento a escala de baja precisión a casos específicos.
5	Principios de cartografía.	
5.1	Elementos de cartografía.	Conoce la representación del elipsoide de referencia en un plano.
5.2	Proyección Universal de Mercator.	Conoce la Proyección Universal de Mercator.
6	Sistema Global de Posicionamiento (GPS).	
6.1	Principios del Sistema Global de Posicionamiento.	Conoce los principios del Sistema Global de Posicionamiento.
6.2	Usos del sistema Global de Posicionamiento.	Determina de forma directa la latitud, la longitud y la elevación con un solo receptor GPS.

		Determina la latitud, la longitud y la elevación con dos o más receptores GPS.
7	Percepción remota	
7.1	Obtención de imágenes.	Conoce el método fotogramétrico. Conoce el método satelital.
7.2	Campos de aplicación.	Conoce las aplicaciones del método fotogramétrico. Conoce las aplicaciones de los métodos satelitales.
8	Fundamentos de un Sistema de Información Geográfica.	Conoce los Fundamentos de un sistema de Información Geográfica.

Wolf Paul R. Y Brinker Rusell C. (2009). Topografía. Ed. Alfaomega

## TEMARIO: ESTRUCTURAS

<b>8 ESTRUCTURAS : CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES</b>		
<b>TEMA / SUBTEMAS</b>		<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b>
<b>1</b>	<b>ESTÁTICA ESTRUCTURAL</b>	
1.1	Ley del paralelogramo	Conocer las leyes básicas de la estática. Distinguir las fuerzas y los momentos en representaciones gráficas.
1.2	Tipos de fuerzas	Identificar los tipos de fuerzas.
1.3	Principios de equilibrio, de transmisibilidad y de superposición de causas y efectos.	Definir los principios de equilibrio, de transmisibilidad y de superposición de causas y efectos. Distinguir las fuerzas y las reacciones en una viga en representaciones gráficas.
1.4	Momento de una fuerza respecto a un punto y respecto a un eje.	Distinguir el momento de una fuerza con respecto a un punto o a un eje en representaciones gráficas.
1.5	Diagrama de cuerpo libre. Define el concepto de diagrama de cuerpo libre.	Definir el concepto de diagrama de cuerpo libre.
1.6	Tipos de apoyo y simbología. Identifica los tipos de apoyo mediante su representación gráfica.	Identificarlos tipos de apoyo mediante su representación gráfica.
1.7	Grados de libertad.	Identificarlos grados de libertad en representaciones gráficas.
1.8	Centroides de superficies planas.	Calcular el momento de primer orden y el centroide de una superficie plana.
1.9	Sistemas de fuerzas en equilibrio.	Identificar las condiciones de equilibrio de un miembro estructural sometido a cargas y reacciones.
1.1	Condiciones de equilibrio.	Definir las condiciones de equilibrio de una estructura.
1.11	Estructura isostática, estructura hiperestática y mecanismo.	Definir Estructura isostática, estructura hiperestática y mecanismo.
1.12	Reacciones en estructuras isostáticas.	Calcular las reacciones en una viga isostática con diferentes condiciones de carga y apoyo.
<b>2</b>	<b>Mecánica de materiales</b>	
2.1	Materiales empleados en la construcción.	Conocer las características de los materiales empleados en estructuras.

2.2	Materiales homogéneos, isótropos y elásticos.	Identificar los materiales homogéneos, isótropos y elásticos.
2.3	Esfuerzo normal y deformación unitaria en elementos cortos.	Calcular esfuerzos en elementos cortos sometido a carga axial.
2.4	Módulo de elasticidad.	Identificar el módulo de elasticidad de los materiales de construcción.
2.5	Estados límite.	Definir estado límite de falla y de servicio.
2.6	Factor de carga y coeficiente de seguridad.	Diferenciar factor de carga, factor de resistencia y coeficiente de seguridad.
2.7	Flexión en materiales homogéneos.	Aplicar el concepto de flexión a una viga.
2.8	Comportamiento de vigas de concreto.	Conocer las hipótesis del comportamiento de vigas de concreto.

<b>ESTRUCTURAS : PRACTICA PROFESIONAL</b>		
<b>TEMA / SUBTEMAS</b>		<b>OBJETIVOS PARTICULARES</b>
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS ESTRUCTURAL</b>	
3.1	Objetivos del análisis estructural.	Obtener los elementos mecánicos de miembros estructurales en ejemplos.
3.2	Principios del análisis estructural.	Aplicar los principios de compatibilidad geométrica, comportamiento del material y equilibrio.
3.3	Estructuras isostáticas e hiperestáticas, grado de hiperestaticidad, grados de libertad y grado de indeterminación cinemática.	Distinguir la diferencia entre estructuras isostáticas e hiperestáticas, grados de libertad y de indeterminación cinemática, mediante ejemplos.
3.4	Trabajo y energía de deformación.	Identificar las hipótesis teóricas de trabajo y energía.
3.5	Trabajo y desplazamientos virtuales	Aplicar los conceptos de trabajo y desplazamientos virtuales mediante ejemplos.
3.6	Deformaciones en estructuras isostáticas por trabajos virtuales.	Obtener la deformación en estructuras isostáticas, mediante ejemplos.
3.7	Método de Cross para análisis de vigas continuas.	Aplicar el método de Cross en el análisis de vigas continuas.
3.8	Análisis de marcos sujetos a cargas laterales.	Analiza marcos sujetos a cargas laterales, mediante ejemplos.
3.9	Métodos aproximados para análisis de marcos ante cargas laterales.	Aplicar los métodos aproximados para el análisis de marcos ante cargas laterales.
<b>4</b>	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL</b>	

4.1	Solicitaciones estáticas y dinámicas.	Distinguir entre solicitaciones permanentes, variables y accidentales.
4.2	Solicitaciones en sistemas estructurales.	Identificar el orden de magnitud de las cargas vivas y muertas.
4.3	Elementos estructurales: vigas, losas, muros, columnas y cables.	Identificar la forma de trabajo de los elementos estructurales: vigas, losas, muros, columnas y cables.
4.4	Estructuras comunes en ingeniería civil: edificios urbanos, industriales, puentes, muros de contención, tanques, presas, canales, torres y chimeneas.	Identificar las características de las estructuras en ingeniería civil: edificios urbanos, industriales, puentes, muros de contención, tanques, presas, canales, torres y chimeneas.
4.5	Cargas en elementos estructurales aislados.	Analiza las cargas que actúan en elementos estructurales aislados.
4.6	Acciones sísmicas, estáticas y dinámicas.	Diferencia entre cargas sísmicas, estáticas y dinámicas
4.7	Momento flexionante, fuerza cortante y fuerza axial.	Conocer y aplicar las definiciones de momento flexionante, fuerza cortante y fuerza axial.
4.8	Elementos mecánicos en vigas y marcos.	Obtiene los elementos mecánicos en vigas y marcos mediante ejemplos.
4.9	Método de las ecuaciones	Aplicar el método de las ecuaciones mediante ejemplos
4.11	Armaduras isostáticas.	Calcular armaduras isostáticas mediante ejemplos.
4.12	Flexibilidad.	Conocer el concepto de flexibilidad.
4.13	Compatibilidad de deformaciones y principio de superposición.	Conocer el concepto de compatibilidad de deformaciones. Aplicar el principio de superposición mediante ejemplos.
4.14	Rigidez.	Conocer el concepto de rigidez. Obtener las rigideces angulares y lineales mediante ejemplos.
4.15	Momentos y fuerzas de empotramiento en la estructura primaria.	Obtener los momentos y fuerzas de empotramiento en la estructura primaria.
4.16	Desplazamientos y elementos mecánicos en vigas.	Obtener los desplazamientos y elementos mecánicos en vigas.
4.17	Efectos de temperatura y desplazamientos diferenciales.	Aplicar los efectos de temperatura y desplazamientos diferenciales.
4.18	Programas de computadora para análisis estructural.	Conocer los programas de cómputo para el análisis estructural.
4.19	Modelado de sistemas estructurales	Realizar el modelado de sistemas estructurales mediante ejemplos.

<b>5</b>	<b>PROYECTO ESTRUCTURAL</b>	
5.1	Sistemas estructurales.	Conocer la función de los sistemas estructurales y su aplicación.
5.2	Criterios de diseño.	Conocer los criterios de diseño de estructuras.
5.3	Condiciones de servicio.	Identificar las condiciones de servicio.
5.4	Estructuración.	Conocer la influencia de la forma del arreglo estructural en su comportamiento ante las diferentes acciones.
5.5	Materiales estructurales.	Seleccionar los materiales adecuados para necesidades específicas.
5.6	Arreglos estructurales.	Identificar las formas estructurales comunes para distintos tipos de aplicación.
5.7	Estructuración para construcciones en zonas sísmicas.	Seleccionar las estructuras más adecuadas para las construcciones en zonas sísmicas.
5.8	Sistemas de piso.	Identificar las características de los sistemas de piso.
5.9	Estructuración de edificios.	Conocer los tipos de estructuración para edificios.
5.10	Tipos de cimentaciones.	Selecciona el tipo de cimentación en función de la estructura y el suelo.
5.11	Magnitud y distribución de cargas	Obtiene la magnitud y distribución de carga en cualquier tipo de cimentación.
5.12	Características del suelo.	Conocer las características de los diferentes suelos y su influencia en las estructuras.
5.13	Sistemas de retención de líquidos y sólidos.	Conocer los sistemas de retención de líquidos y sólidos.
<b>6</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA</b>	
6.1	Criterios de análisis y diseño	Aplicar los criterios de análisis y diseño de estructuras de mampostería.
6.2	Estructuración.	Aplicar los criterios de estructuración.
6.3	Propiedades mecánicas.	Conocer las propiedades mecánicas de los materiales en estructuras de mampostería.
<b>7</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	
7.1	Criterios de análisis y diseño.	Aplicar los criterios de análisis y diseño de estructuras de concreto.
7.2	Estructuración.	Definir la estructuración de estructuras de concreto.
7.3	Propiedades mecánicas	Conocer las propiedades mecánicas de los materiales en estructuras de concreto.

<b>8</b>	<b>PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE ACERO</b>	
8.1	Criterios de análisis y diseño.	Aplicar los criterios de análisis y diseño de estructuras de acero.
8.2	Estructuración.	Define la estructuración de estructuras de acero.
8.3	Propiedades mecánicas	Conocer las propiedades mecánicas de los materiales en estructuras de acero.

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<b>Arroyo Matus Roberto. (2008). Diseño de estructuras de concreto reforzado: manual del usuario. Ed. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.</b>
Bazán, Meli. (2007). <i>Diseño Sísmico de Edificios</i> . México: Limusa.
<b>Beer Ferdinand P. (2013). Mecánica de materiales. McGraw-Hill</b>
<b>Carrillo Julián y Alcocer Sergio M. (2016). Muros de concreto reforzados con fibras de acero. Ed. ECOE.</b>
Crespo Villalaz, C. (2007). <i>Mecánica de Suelos y Cimentaciones</i> . México: Limusa. 6ª. Ed.
<b>Ching Francis D.K. (2014). Manual de estructuras ilustrado. Ed. Gustavo Gili</b>
De Buen López, O. (2007). <i>Estructuras de Acero Comportamiento y Diseño</i> . México: Editorial Limusa.
<b>De la Colina Martínez Jaime. (2016). Dinámica de las estructuras. Ed. Limusa.</b>
Fundación ICA. (2000). <i>Edificaciones de Mampostería para Vivienda</i> . México: Librería ICA.
<b>Gallo Ortíz Gabril y Espino Márquez Luis Ignacio. (2011). Diseño estructural de casas habitación. Ed. McGraw-Hill</b>
<b>Gamio Arisnabarreta. (2016). Mecánica de materiales. Ed. Macro EIRL.</b>
<b>Gere James. M. Y Goodno Barry J. (2016). Mecánica de materiales. Ed. Cengage Learning</b>
Gere, Timoshenko (1998) <i>Mecánica de Materiales</i> , Grupo Editorial Iberoamérica 2ª. Ed.
González Cuevas, O. M., Robles, F., Casillas G. De L., Díaz de Cossio, R. (2007). <i>Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado</i> . México: Limusa. 4ª. Ed.
<b>Hibbeler Russell C. (2013). Mecánica de materiales. Ed. Prentice Hall: Pearson Education.</b>
<b>Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, A.C. (2014). Manual de construcción en acero. Ed. Limusa</b>
<b>Kassimali Aslam. (2015). Análisis estructural. Ed. Cengage.</b>
<b>McCormac Jack D. y Brown Rusell H. (2011). Diseño de concreto reforzado. Ed. Alfaomega.</b>
<b>McCormac Jack C. y Csernak Stephen F. (2013). Diseño de estructuras de acero. Ed. Alfaomega.</b>
7. Meli Piralla, R. (2007). <i>Diseño Estructural</i> . México: Limusa.
8. Park R., Paulay, T. (1999). <i>Estructuras de Concreto Reforzado</i> . México: Editorial Limusa.
9. Paulay, T., Priestley, M.J.N. (1992). <i>Sísmica Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings. USA: John Wiley &amp; Sons, Inc.</i>
<b>Pérez Alamá Vicente. (2008). Diseño y cálculo de estructuras de concreto para edificios de mediana y gran altura resistentes a temblor. Ed Trillas.</b>
10. Popov, Egor P. (2001). <i>Introducción a la Mecánica de Materiales</i> . México: Limusa.
<b>Riddell c. Rafael (2017). Fundamentos de ingeniería estructural. Ed. Alfaomega.</b>
<b>Rodríguez Peña Delfino. (2011). Diseño práctico de estructuras de acero. Ed. Trillas.</b>
<b>Rojas Rojas Rafael M. (2009). Análisis estructural con matrices. Ed. Trillas</b>
<b>Romero Navarrete José Antonio. (2016). Estructuras isostáticas. Armaduras, vigas, marcos y cables. Ed. FUNDAP</b>
11. Smith, J.C. (1991). <i>Structural Steel Design LRFD Approach</i> . USA: John Wiley & Sons, Inc.
<b>Tovar Santana Alfonso. (2008). Análisis y diseño de estructuras hiperestáticas, en concreto comprimido. Ed. Instituto Politécnico Nacional.</b>

## TEMARIO: INGENIERÍA HIDRAULICA E INGENIERÍA MARITIMA Y PORTUARIA

<b>9 INGENIERÍA HIDRÁULICA</b>		
<b>Clave de tema</b>	<b>Tema</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
<b>1</b>	<b>Hidrostática</b>	
1.1	Presión.	Distingue la diferencia entre presión absoluta y relativa.
1.2	Empuje hidrostático sobre superficies planas.	Calcula el empuje del agua sobre superficies planas
1.3	Principio de Arquímedes.	Calcula la fuerza de flotación sobre un cuerpo sumergido.
<b>2</b>	<b>Movimiento de los líquidos</b>	
2.1	Conceptos fundamentales.	Entiende los conceptos de gasto, velocidad media y carga para la solución de problemas de ingeniería hidráulica.
2.2	Funcionamiento de orificios y vertedores.	Calcula los valores de las descargas por orificios y por vertedores.
2.3	Flujo a presión y a superficie libre.	Distingue las diferencias entre el flujo en conductos que trabajan a presión y en canales abiertos.
2.4	Ecuaciones básicas.	Aplica las ecuaciones de la energía (Bernoulli) y de continuidad en la solución de problemas de ingeniería hidráulica.
2.5	Carga hidráulica.	Calcula los valores de las cargas hidráulicas de posición, de presión y de velocidad en problemas de ingeniería hidráulica.
2.6	Pérdidas de carga por fricción y locales.	Calcula pérdidas de carga por fricción y locales, tomando en cuenta el tipo de conducción (a presión o a superficie libre), el material de las paredes y los demás parámetros que intervienen.
2.7	Características hidráulicas en un conducto forzado.	Determina el gasto y la presión en túneles, conductos y tuberías de diferentes materiales que trabajan a presión.
2.8	Golpe de ariete	Entiende el fenómeno del golpe de ariete en las conducciones a presión de las obras de ingeniería.
2.9	Características hidráulicas en un conducto a superficie libre.	Calcula las características hidráulicas de corrientes naturales, canales abiertos, túneles y conductos cerrados que trabajan a superficie libre, a flujo uniforme o variado.
<b>3</b>	<b>Bombas y turbinas</b>	

3.1	Energía y potencia en un sistema hidráulico.	Calcula la energía y la potencia de los sistemas de bombeo e hidroeléctricos a partir de sus características, de los datos hidráulicos y de la eficiencia.
3.2	Carga hidráulica en sistemas de bombeo.	Calcula las cargas estática y dinámica en sistemas de bombeo.
3.3	Carga hidráulica en sistemas hidroeléctricos.	Calcula las cargas bruta y neta en sistemas hidroeléctricos.
3.4	Punto de diseño y variación de la eficiencia de bombas.	Conoce cómo varía la eficiencia de una bomba al variar la carga o el gasto.
3.5	Tipos principales de turbinas	Conoce el rango de aplicación de los diferentes tipos de turbina en función de la carga hidráulica de una central hidroeléctrica.
<b>4</b>	<b>Hidrología</b>	
4.1	Ciclo hidrológico.	Conoce la relación entre los diferentes componentes del ciclo hidrológico.
4.2	Cuenca hidrológica	Identifica las características de las cuencas hidrológicas que influyen en los volúmenes de agua que aportan a un sitio dado
4.3	Agua subterránea.	Conoce el concepto de recarga anual de acuíferos.
4.4	Tiempo de retorno.	Entiende el concepto de tiempo de retorno en relación con eventos hidrológicos extremos.
<b>5</b>	<b>Presas y obras hidráulicas rurales.</b>	
5.1	Usos del agua.	Estima la demanda de agua para los usos más comunes.
5.2	Demanda y disponibilidad de agua.	Identifica los casos en que se requiere almacenamiento para el aprovechamiento de una corriente.
5.3	Funciones de las presas	Conoce la diferencia entre una presa de almacenamiento, una presa de carga, una presa derivadora y una presa para el control de avenidas.
5.4	Obras de contención.	Conoce la configuración geométrica y estructural de diferentes tipos de cortinas o presas propiamente dichas.
5.5	Obras auxiliares de las presas.	Distingue las funciones de las diferentes obras auxiliares de las presas.
5.6	Obras de conducción.	Conoce las condiciones de aplicación de Los canales de conducción y de los acueductos a base de tuberías y conductos cubiertos.
<b>6</b>	<b>Obras hidráulicas urbanas.</b>	

6.1	Abastecimiento de agua potable.	Conoce diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua y sus componentes
6.2	Distribución del agua potable.	Identifica los componentes de un sistema de distribución y sus obras inducidas.
6.3	Disposición de aguas residuales.	Identifica los componentes de un sistema de disposición y sus obras inducidas.

**Saldarriaga Juan. (2016). Hidráulica de tuberías. Ed. Alfaomega**

**Adaramola Muyiwa. (2014) Wind turbine technology: principles and design. Ed. Apple Academic Press, Inc.**

**Chaparría, Vicent Esteban. (2010). Obras marítimas. Ed. Limusa**

**Diez de la Cortina León. (2009). Manual de oleohidráulica. Ed. Alfaomega Creaciones Copyright.**

**Empresa Editora Macro. (2011). Manual de hidrología, hidráulica y drenaje. Ed. Empresa Editora Macro.**

**Enríquez Harper Gilberto. (2008). Cálculo de instalaciones hidráulicas y sanitarias, residenciales y comerciales. Ed. Limusa**

**Fraenkel Peter y Thake Jeremy. (2010). Dispositivos de elevación del agua: manual para usuarios y planificadores. Ed. Alfaomega**

**Gribbin John E. (2017). Introducción a la hidráulica e hidrología con aplicación para la administración del agua pluvial. Ed. Learning Editores.**

**Karassik Igor J. (2008). Pump handbook. Ed. McGraw-Hill**

**Martínez Sánchez Victoriano Ángel. (2009). Potencia hidráulica controlada por PLC. Ed. Alfaomega**

**Onésimo Becerril L. Diego. (2009). Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.**

**Rebollo Gallego José María. (2014). Montaje de redes de distribución de agua. Ed. Ediciones de la U.**

**Saldarriaga Juan. (2016). Hidráulica de tuberías. Ed. Alfaomega.**