

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Probabilidad y Estadística</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>ICC-1029</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2-2-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Civil</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero civil nuevas estrategias para resolver problemas de aplicación matemática referente a la recolección, análisis e interpretación de datos, busca explicar condiciones regulares en fenómenos tipo aleatorio en la ingeniería civil actualmente.

Proporciona las herramientas necesarias para el desarrollo de habilidades de investigación científico-tecnológica y aplicación de conocimientos en el manejo y procesamiento estadístico de la información que requiere el tratamiento de la modelación de fenómenos bajo incertidumbre y que son propios del área de la ingeniería civil.

La asignatura de Probabilidad y Estadística en la carrera de ingeniería civil proporciona los elementos básicos para hacer la descripción de fenómenos de interés por medio de la estimación de los parámetros poblacionales necesarios para su análisis. Proporciona los elementos para entender las leyes probabilísticas que rigen las relaciones tanto a priori como a posteriori del fenómeno bajo estudio. Permite conocer las formas que asumen los fenómenos más comunes que pueden ser estudiados desde la probabilidad y estadística.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales, se encuentra ubicada en el segundo semestre de la estructura curricular, antes de cursar aquéllas a las que da soporte.

### Intención didáctica

La materia de Probabilidad y Estadística permite modelar los fenómenos para conocer su comportamiento, y evaluar la magnitud de los mismos. Le debe permitir identificar los problemas que son susceptibles de ser analizados desde la disciplina en cuestión. Además, debe permitirle estructurar métodos de análisis propios para la investigación a partir del conocimiento de las formas que los fenómenos desarrollan.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades y estrategias para su entorno laboral, tales como: identificación del software en la resolución de los problemas y saber utilizar las aplicaciones adecuadas con lo que se requieren. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor guíe a sus alumnos para que ellos realicen las actividades y aprendan a identificar cada uno de los elementos.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matchuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matchuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Cd. Victoria, Chetumal, Chilpancingo, Durango, Huixquilucan, La Paz, Matamoros, Nogales, Oaxaca, Oriente del Estado de Hidalgo, Tapachula, Tehuacán, Tepic, Tuxtepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo, Durango y Tuxtepec.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Coacalco, Coahuila, Coahuila de Zaragoza, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	--	--

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Construye y aplica los modelos probabilísticos adecuados en la solución de problemas que involucren fenómenos aleatorios relacionados con la práctica de la ingeniería civil, mediante la selección, organización, manejo y análisis de la información que permita inferir y pronosticar el comportamiento de parámetros relacionados con dichos fenómenos.

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la teoría de conjuntos y de las técnicas de conteo.</li> <li>• Resolver funciones algebraicas.</li> <li>• Resolver expresiones que impliquen la utilización de la sumatoria.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría de la probabilidad	1.1 Conjuntos, sus operaciones, leyes y su representación. 1.2 Introducción a la probabilidad 1.2.1 Probabilidad de eventos aleatorios. 1.2.2 Diagramas de árbol 1.2.3 Permutaciones y combinaciones. 1.2.4 espacio muestral y eventos 1.3 Definiciones de probabilidad. 1.3.1 Definición clásica. 1.3.2 Con base en la frecuencia relativa. 1.3.3 Axiomática. 1.4 Probabilidad condicional e independencia 1.5 Teorema de Bayes
2	Variables aleatorias y distribuciones.	2.1 Variable aleatoria y funciones de densidad de probabilidad y de distribución acumulativa. 2.2 Valor esperado y momentos. 2.3 Distribuciones discretas.

		2.3.1 Bernoulli 2.3.2 Binomial 2.3.3 Poisson. 2.3.4 Geométrica. 2.4 Distribuciones continuas. 2.4.1 Uniforme 2.4.2 Exponencial. 2.4.3 Normal y normal estándar 2.4.4 Aproximaciones con la normal.
3	Estadística descriptiva y la teoría del muestreo.	3.1 Distribuciones de frecuencia, de frecuencia relativa y acumulada. 3.2 Medidas de tendencia central: media, mediana, moda, promedio (ponderado, móvil), media geométrica, media armónica, cuantiles (cuarteles, deciles y percentiles). 3.3 Medidas de dispersión: rango o amplitud de variación, desviación media, varianza, desviación estándar, momentos y kurtosis. 3.4 Muestreo aleatorio: simple, sistemático, estratificado, por conglomerados. 3.5 Muestreo no aleatorio: dirigido, por cuotas, deliberado.
4	Inferencia estadística.	4.1 Estimación puntual y por intervalos de confianza. 4.2 Estimación de la media, de la diferencia de medias, de la proporción y de la diferencia de proporciones. 4.3 Determinación del tamaño de la muestra. 4.4 Prueba de hipótesis 4.4.1 Pruebas unilaterales y bilaterales. 4.4.2 Pruebas para media y para diferencia de medias. 4.4.3 pruebas para proporción y diferencia de proporciones. 4.5 Muestras pequeñas. 4.5.1 Distribución t de Student. 4.5.2 Distribución de ji-cuadrada. Cuadros de contingencia, limitaciones de la prueba.
5	Análisis de regresión y correlación.	5.1 Regresión lineal simple, curvilínea y múltiple. 5.2 Correlación. 5.3 Regresión y correlación para datos agrupados. 5.4 Correlación por rangos. 5.5 Coeficiente de correlación para datos nominales.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Teoría de la probabilidad.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Define y diferencia las características que determinan los tipos de probabilidades.</li> <li>Calcula las probabilidades condicionales para un conjunto de eventos de un espacio muestral, y determina si existe independencia entre ellos.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de información confiable y pertinente.</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis de información.</li> <li>Solución de problemas</li> <li>Toma de decisiones.</li> <li>Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.</li> <li>Trabajar en forma autónoma.</li> <li>Búsqueda del logro, con reflexión ética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar y describir conceptos tales como: experimentos aleatorios. espacio muestral, suceso, probabilidad, clasificación de la probabilidad, importancia de la probabilidad.</li> <li>Elaborar un glosario de términos relacionados con la probabilidad y estadística.</li> <li>Exponer en clase ejemplos relacionados con la ingeniería civil en los cuales se ilustre la utilización de la probabilidad y estadística en fenómenos estocásticos o aleatorios.</li> <li>Resolver problemas en los cuales apliquen los axiomas y teoremas de la teoría de la probabilidad.</li> </ul>
2. Variables aleatorias y distribuciones.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construir el concepto de variable aleatoria y determinar su relación con los conceptos de funciones de densidad de probabilidad y de distribución acumulativa.</li> <li>Calcular la esperanza matemática, momento y varianza de una variable aleatoria, dada su función de probabilidad y su función de densidad probabilística.</li> <li>Determinar las características de las distribuciones de probabilidad discretas y continuas.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de información confiable y pertinente.</li> <li>Capacidad de análisis y síntesis de información.</li> <li>Solución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilustrar y deducir con experimentos relacionados con problemas del ámbito de la ingeniería civil los conceptos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Variable aleatoria</li> <li>Función de probabilidad</li> <li>Esperanza matemática</li> <li>Varianza.</li> </ul> </li> <li>Realizar talleres para resolver ejercicios en los que se traten de determinar la esperanza matemática, el momento y la varianza de una variable aleatoria.</li> <li>Identificar y caracterizar el uso y aplicación de las principales distribuciones de probabilidad tanto discretas como continuas.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.</li> <li>• Trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro, con reflexión ética.</li> </ul>	
3. Estadística descriptiva y la teoría del muestreo.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar, analizar e interpretar conjuntos de datos obtenidos a partir de diferentes tipos de muestreo de una situación real o simulada, haciendo síntesis de ellos mediante descripciones numéricas en las cuales se representen las medidas de tendencia central y de dispersión.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información confiable y pertinente.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis de información.</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.</li> <li>• Trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro, con reflexión ética.</li> </ul>	<p>Mediante la observación de un fenómeno relacionado con la práctica de la ingeniería civil, construir muestras de y obtener datos en los cuales se apliquen los conceptos de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión y su representación gráfica mediante histogramas, ojivas, polígonos de frecuencia, etc.</p>
4. Inferencia estadística.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los principios de la estadística inferencial en la determinación de los valores de parámetros poblacionales mediante su estimación y planteamiento y prueba de hipótesis.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información confiable y pertinente.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis de información.</li> </ul>	<p>Realizar una investigación relacionada al ámbito de la práctica de la ingeniería civil en la que se seleccione una muestra de los datos y se practique en ella los conceptos de la estimación y del planteamiento de la prueba de hipótesis del comportamiento de los datos de la población de donde proviene la muestra.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.</li> <li>• Trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro, con reflexión ética.</li> </ul>	
5. Análisis de regresión y correlación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar las técnicas de regresión y correlación para determinar y predecir el estado de las variables aleatorias, así como la dependencia entre éstas.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información confiable y pertinente.</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis de información.</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.</li> <li>• Trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro, con reflexión ética.</li> </ul>	<p>Exponer los principales métodos de regresión y correlación aplicables a la ingeniería civil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dada una tabla de datos aplicar el método de mínimos cuadrados para definir una curva de regresión.</li> <li>• Determinar la correlación lineal de las curvas obtenidas.</li> <li>• Plantear y resolver problemas de regresión y correlación lineal de aplicación a la ingeniería civil.</li> <li>• Utilizar software para la solución de problemas de regresión y correlación.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigaciones en temas relacionados al ámbito de la ingeniería civil en las que se practiquen las técnicas de muestreo y se determinen e infieran valores poblacionales.</li> <li>• Realizar sesiones en laboratorio de cómputo para la aplicación del software adecuado.</li> </ul>
--

### 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.</li> <li>• <b>Planeación:</b> con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</li> </ul>
--

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

- Reportes de lectura
- Participación Individual
- Participación en equipo y/o grupal
- Reportes de análisis de las practicas desarrolladas
- Resolución de problemas de los temas de la asignatura
- Exámenes

## 11. Fuentes de información

DeVore, J. (2005). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. México: Thomson  
Hines, W. y Montgomery, D. (2003). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración. México: CECSA  
Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (1998). Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. México: McGraw Hill.  
Ross, S. M. (2001). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México: McGraw Hill.  
Salvatore, D., Reagle, D. (2004). Estadística y econometría. España: Mc Graw-Hill.  
Spiegel, M. R. (1992). Manual de Fórmulas y Tablas Matemáticas. México: McGraw Hill.  
Spiegel, M. R. (1988). Probabilidad y Estadística. México: McGraw Hill.  
Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México: Pearson Prentice Hall.