



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Control de Calidad en la Industria de la Construcción
Clave de la asignatura:	COE-2202
SATCA¹:	3-1-4
Carrera:	Ingeniería Civil

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil la capacidad de analizar y determinar causas de problemas de calidad, mediante la aplicación de las herramientas estadísticas básicas del control de calidad, llevar a cabo una toma de decisiones oportuna y asertiva para lograr la mejora continua tanto en las constructoras como en sus procesos constructivos, mediante el uso y la aplicación de las herramientas estadísticas. Puesto que esta materia está directamente vinculada con el desempeño profesional del Ingeniero Civil y se apoya en competencias específicas adquiridas en asignaturas que van del segundo al séptimo semestre, se ha insertado justo al final del proceso de formación del Ingeniero Civil. De manera particular lo trabajado en esta asignatura se apoya en competencias adquiridas a partir de la probabilidad, estadística descriptiva, inferencia estadística y da soporte a toda actividad humana encaminada a lograr la mejora continua en los procesos constructivos
Intención didáctica
Se organiza el temario, en cuatro temas, agrupando en el primer tema los contenidos conceptuales de la asignatura, en específico el de Pensamiento Estadístico. En el segundo tema se abordan los conceptos de Normatividad y Especificación, considerando que estos están intrínsecamente ligados a los diferentes Normatividades en el ámbito de la construcción. En el tercer tema, el contenido consiste en facultar al alumno para el diseño de planes de muestreo tanto de variables como de atributos, logrando una visión de conjunto al conocer y aplicar distintos métodos, aplicando la estadística descriptiva como la inferencial a procesos constructivos específicamente. En el cuarto tema, se pretende adiestrar adecuadamente al estudiante en el uso de cartas de control para variables y para

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos





atributos con el objetivo de tomar decisiones profesionales convenientes en desarrollo del aseguramiento y control de la calidad, así como en la mejora continua en la industria de la construcción. Se sugiere una actividad integradora en cada unidad, que permita aplicar los conceptos estudiados y los aprendizajes logrados, así como el empleo de software. Esto permite dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional. El enfoque sugerido, requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo, y propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis, con la intención de generar una actividad intelectual compleja. En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Apizaco, Tlaxcala del 25 de Marzo al 01 de Abril del 2022.	Integrantes de la academia de ingeniería civil del programa educativo de ingeniería civil	Reunión de trabajo de parte de la academia de ingeniería civil del TecNM/ campus Apizaco para la actualización del módulo de especialidad.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Diseñar e implantar el Control Estadístico de Calidad en los procesos constructivos de cualquier tipo de obra civil con el objetivo de alcanzar la mejora continua.

5. Competencias previas

- Teoría de la probabilidad con distribuciones.
 - Variables aleatorias y distribuciones.
 - Estadística descriptiva y teoría del muestreo.
 - Inferencia estadística.
 - Análisis de regresión y correlación.
- Sistemas y procesos constructivos





6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos de la calidad.	1.1 Significado de la calidad. 1.2 Ciclos de la calidad. 1.3 Atributos del control de la calidad. 1.4 Control interno de la calidad. 1.5 Control externo de la calidad. 1.6 Verificación de la calidad. 1.7 Confiabilidad. 1.8 Variabilidad y pensamiento estadístico.
2	Normas y Especificaciones en la Industria de la Construcción.	2.1. Concepto de Normatividad. 2.2. Concepto de Especificación. 2.3. Normas de Construcción de la SCT. 2.4. Normas de Construcción de la CFE. 2.5. Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcción del Distrito Federal.
3	Estadística Aplicada al Control de la Calidad en la Industria de la Construcción.	3.1. Variables Aleatorias. 3.1.1. Discretas. 3.1.2. Continuas. 3.2. Distribución de probabilidad. 3.3. Muestreo. 3.3.1. Aleatorio simple. 3.3.2. Estratificado. 3.3.3. Por conglomerados. 3.4. Estadística Descriptiva. 3.4.1. Moda, Mediana y Media. 3.4.2. Rango, Varianza y Desviación estándar. 3.5. Inferencia Estadística. 3.5.1. Estimación puntual. 3.5.2. Estimación por intervalos de confianza.
4	Cartas de Control para su Empleo en la Industria de la Construcción.	4.1. Cartas de Control para Variables 4.1.1. Conceptos generales.





		<p>4.1.2. Elaboración e interpretación de graficas de control para variables.</p> <p>4.2. Cartas de Control para atributos.</p> <p>4.2.1. Conceptos generales.</p> <p>4.2.2. Elaboración e interpretación de graficas de control para variables.</p> <p>4.3. Verificación Estadística del cumplimiento de Normas y Especificaciones.</p>
--	--	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Conceptos básicos de la Calidad.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los conceptos empleados en la Calidad. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. • Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión. • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. • Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. <p>Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga y elabora mapas conceptuales y líneas de tiempo, buscando en distintas fuentes de información el origen, la evolución, los conceptos e importancia de la calidad y presentarlo al grupo. • Establece relación y el uso combinado de herramientas para identificación y solución de problemas en un proceso productivo y/o administrativo. • Resuelve problemas reales de calidad en las empresas constructoras mediante la aplicación de herramientas básicas.
2. Normas y Especificaciones en la Industria de la Construcción.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los conceptos de Normatividad y Especificaciones, y los emplea para lograr el involucramiento de los participantes en las actividades de procesos de control de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce diferentes reglamentos, normatividades y especificaciones para la obra civil. • Aplica objetivamente los criterios indicados en diferentes normativas.





<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. • Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión. • Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. • Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para tomar decisiones y solución de problemas. 	
<p>3. Estadística Aplicada al Control de la Calidad en la Industria de la Construcción.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica: Representar, analizar e interpretar conjuntos de datos obtenidos a partir de diferentes tipos de muestreo de una situación real, haciendo síntesis de ellos mediante descripciones numéricas en las cuales se representen las medidas de tendencia central y de dispersión.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información confiable y pertinente. • Capacidad de análisis y síntesis de Información. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Capacidad crítica y autocrítica. • Capacidad de trabajar en equipo Interdisciplinario. <p>Trabajar en forma autónoma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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.





Cartas de Control para su Empleo en la Industria de la Construcción.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica el tipo de variable que representa la característica y atributo de calidad en el control de procesos productivos y/o de servicios, además, diseña e implementa gráficos de control de variables para reducir la variabilidad, así como, para estimar los parámetros del proceso o producto. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. Conocimientos sobre el área de estudio de la profesión. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. <p>Capacidad para tomar decisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los conocimientos sobre variables continuas en los gráficos de control. Aplica los fundamentos de intervalos de confianza y pruebas de hipótesis en los gráficos de control, con base a los conocimientos enfocados a controlar y/o mejorar la calidad de los procesos constructivos. Realiza ejercicios aplicando los gráficos de control por variables en problemas reales de calidad en las empresas. Aplica software para el control estadístico del proceso. Aplica los conocimientos sobre variables discretas en los gráficos de control. Aplica los fundamentos de intervalos de confianza y pruebas de hipótesis en los gráficos de control, con base a los conocimientos enfocados a controlar y/o mejorar la calidad de procesos constructivos.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Identificar los procesos constructivos que realiza de una empresa constructora y aplicar el control estadístico de calidad. Emplear paquetes computacionales para construir histogramas, diagramas de Pareto, de dispersión y elaborar gráficos de control. <p>Realizar trabajos en equipo, sobre la aplicación del control estadístico de aceptación de lotes en una empresa para distintos tipos de materiales de construcción</p>





9. Proyecto de asignatura

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:

- **Fundamentación:** 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.
- **Planeación:** 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.
- **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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Tareas de investigación.
- Participación y exposiciones.





- Examen escrito.
- Portafolio de evidencias.
- Rubricas.
- Ejercicios propuestos.
- Resolución de casos reales.

11. Fuentes de información

1. Evans, James R., Lindsay William; Administración y Control de la Calidad Thompson. Editores, International, México, 2000.
2. Gutiérrez Pulido Humberto, Control Total y Productividad, Segunda Edición. Mc Graw Hill, México, 2005.
3. Arrona Hernández, Felipe de J. Calidad, El Secreto de la Productividad. Editora Técnica, México.
4. L. Grant y Leaven Worth, Control Estadístico de Calidad, Editorial C.E.C.S.A.
5. Spiegel, M. R. (1988). Probabilidad y Estadística. México: McGraw Hill.
6. Secretaria de Comunicaciones y Transportes SCT. Normativa para la Infraestructura del Transporte, NIT-SCT. 2017.
7. Comisión Federal de Electricidad. Manual de Obras Civiles de la CFE.2011.
8. Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias. 2017.



100 años



Carretera Apizaco-Tzompantepec, esquina con Av. Instituto Tecnológico S/N,
Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 144,
e-mail: direccion@apizaco.tecnm.mx tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



Ricardo
2022 Flores
Año de Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Apizaco
CIENCIAS DE LA TIERRA



100
AÑOS
DE
INDEPENDENCIA



Carretera Apizaco-Tzompantepec, esquina con Av. Instituto Tecnológico S/N,
Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 144,
e-mail: direccion@apizaco.tecnm.mx tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



Ricardo
2022 Flores
Año de
Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA