

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Control Estadístico de la Calidad
Clave de la asignatura:	INF-1007
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial 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 organizaciones como en sus procesos, mediante el uso y la aplicación de las herramientas estadísticas, conduzca al Ingeniero Industrial a mejorar la competitividad de la organización. Puesto que esta materia está directamente vinculada con el desempeño profesional del Ingeniero Industrial y se apoya en competencias específicas adquiridas en asignaturas que van del segundo al cuarto semestre, se ha insertado justo a la mitad del proceso de formación del Ingeniero Industrial. De manera particular lo trabajado en esta asignatura se apoya en competencias adquiridas a partir de la probabilidad, inferencia estadística y da soporte a toda actividad humana encaminada a lograr la mejora continua en los procesos.
Intención didáctica
Se organiza el temario, en cuatro temas, agrupando en el primer tema los contenidos conceptuales de la asignatura así como las herramientas administrativas y estadísticas, se considera necesaria una aplicación práctica con solución de casos reales de empresas de la región. En el segundo y tercer tema abordan los gráficos de control tanto de variables como de atributos, haciendo un énfasis especial en el diagnóstico de la capacidad de proceso, así mismo se identifica una amplia relación con competencias adquiridas con anterioridad como son la teoría de la estimación y las pruebas de hipótesis para dar soporte y fiabilidad al gráfico de control, todo lo anterior en conjunto con las herramientas abordadas en la primera unidad servirán al profesionista para identificar y dar solución a los problemas de la organización y para conseguir la mejora continua en sus procesos. En el tema cuatro 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 para el diseño de planes que van desde el uso de nomogramas hasta la aplicación de tablas Mil-Std, logrando un aprendizaje que permitirá realizar una toma de decisiones adecuada en lo que respecta a la aceptación ó rechazo de lotes de acuerdo a tamaño, madurez y relación de la organización con sus proveedores. 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; por esta razón varias de las

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar, para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no tiene por objeto hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en aula a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas. Que el estudiante se acostumbre a reconocer la necesidad de identificar las variables críticas en un proceso e idear la forma de asegurar un control de las mismas y no solo en forma teórica. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean reales ó virtuales a través del estudio de casos.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso, se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de cuáles de estos son relevantes y elabore supuestos a partir de su análisis.

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, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre 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, Matehuala, 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 en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña,	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales,

	Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huétamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.	Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Apizaco, Cajeme, Cd. Acuña, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Cd. Victoria, Celaya, Chapala, Chihuahua, Colima, Delicias, Ecatepec, Huixquilucan, Iguala, Lerdo, La Paz, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Purhepecha, Querétaro, Santiago Papasquiaro, Sinaloa de Leyva, Tepic, Teziutlán, Tijuana, Tlalnepantla, Veracruz, Zacatecas y Zacapoaxtla.	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: Cd. Juárez, Tlalnepantla y Toluca.	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, Coacalco, Coatzacoalcas, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, 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
Diseñar e Implantar el Control estadístico de Calidad en procesos para alcanzar la mejora continua

5. Competencias previas

• Cálculo de la probabilidad con distribuciones: Binomial, Poisson, Hipergeométrica y Normal. • Estadística: Cálculo de medidas descriptivas, Distribución de frecuencias, polígono de frecuencias y ojivas. • Realizar pruebas de hipótesis. • Manejo de paquetes computacionales estadísticos. • Conocer e interpretar los conceptos de tolerancias y especificaciones.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría general y herramientas básicas	1.1. Conceptos e importancia de la Calidad. 1.2. Costos de Calidad. 1.3. Cadena Cliente-Proveedor. 1.4. Recolección de datos. 1.5. Herramientas administrativas. 1.5.1. Diagrama afinidad. 1.5.2. Diagrama de relaciones. 1.5.3. Diagrama de árbol. 1.5.4. Diagrama matricial. 1.5.5. Diagrama de flujo. 1.5.6. Tormenta de ideas. 1.5.7. Porque- porque. 1.5.8. Como-como. 1.5.9. W una H ^{SEP} 1.6. Herramientas estadísticas. 1.6.1. Hojas de verificación. 1.6.2. Diagrama de Pareto. 1.6.3. Diagrama Causa-Efecto.

		1.6.4. Histograma. 1.6.5. Diagrama de Dispersión. 1.6.6. Estratificación. 1.7. Habilidad y Capacidad del proceso
2	Gráficas de Control para Variables	2.1. Conceptos generales y principios del CEP. 2.2. Elaboración e interpretación de gráficas para variables. 2.2.1. Gráfico X-R. 2.2.2. Gráfico X-S. 2.2.3. Gráfico X de individuales. 2.3. Capacidad de proceso, Cp, Cpk, y Cpm
3	Gráficas de Control para Atributos	3.1. Conceptos generales de Atributos. 3.2. Elaboración e interpretación de gráficas para Atributos. 3.2.1. Gráfico p 3.2.2. Gráfico np 3.2.3. Gráfico c 3.2.4. Gráfico u 3.3. Capacidad de proceso
4	Planes de Muestreo de Aceptación	4.1. Conceptos Básicos del Muestreo de Aceptación. 4.2. Uso de Tablas de Muestreo (MIL-STD, 414, 105D y DODGE ROMING) 4.2.1. Plan de muestreo de Aceptación por atributos. 4.2.2. Plan de muestreo de aceptación por variables.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Teoría general de la calidad y herramientas básicas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s): - Conoce los conceptos empleados en la Calidad. - Usa Herramientas Administrativas para lograr el involucramiento de los participantes en las actividades de un proceso. - Aplica las herramientas básicas de calidad para identificar las fallas, estabilizar y reducir la variabilidad en los procesos y productos. Genéricas: - Capacidad para aplicar los conocimientos en	- 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 mediante la aplicación de las herramientas básicas.

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 • Compromiso con la calidad	• Aplica software para la elaboración de las herramientas de la calidad con el propósito de controlar procesos.
2. Gráficos de Control por Variables	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s): Identifica el tipo de variable que representa la característica de calidad a controlar en procesos productivos y/o de servicios Diseña e Implementa gráficos de control de control de variables para reducir la variabilidad, monitorear, así como, para estimar los parámetros del proceso o producto. Genéricas: • 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 • Compromiso con la calidad	• 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 productos y procesos industriales. • Aplica los conocimientos sobre las capacidades de los procesos industriales con el propósito de enfatizar la mejora de la Calidad del proceso. • Realiza visitas industriales para observar la planeación, control y mejora de la Calidad del producto y/o proceso industrial. • 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.
3. Gráficos de Control por Atributos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s): • Identifica el tipo de atributo que representa la característica de calidad a controlar. • Diseña e Implementa los gráficos de control para reducir la variabilidad, monitorear, así como, para estimar los parámetros del proceso o producto.	• 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 productos y procesos

Genéricas: • 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 • Compromiso con la calidad	industriales. • Aplica los conocimientos sobre las capacidades de los procesos industriales con el propósito de enfatizar la mejora de la calidad del proceso. • Realiza visitas industriales para observar la planeación, control y mejora de la calidad del producto y/o proceso industrial. • Realiza ejercicios y aplica los gráficos de control por atributos en problemas reales de calidad en las empresas. • Utiliza software para el control estadístico del proceso
4. Muestreo de Aceptación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica las diferentes técnicas de muestreo de aceptación a procesos industriales, para la toma de decisiones acerca de la aceptación o rechazo de lotes de producción ó de materia prima con base en la información obtenida de las muestras recolectadas e inspeccionadas. Genéricas: • 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 • Compromiso con la calidad	• Aplica las diferentes técnicas de muestreo para la aceptación ó rechazo de lotes. • Diseña planes de muestreo en base a tablas Mil-Std Y DODGE ROMING para variables y atributos que induzcan al rechazo o aceptación de lotes. • Presenta y debate ante el grupo los elementos para identificar el mejor plan de muestreo de aceptación de lotes, de acuerdo a las características de la empresa, del proceso, de la madurez del personal, etc. • Realiza visitas a empresas con la finalidad de observar los procedimientos que se llevan a cabo para la aceptación o rechazo de lotes que se reciben o se producen.

8. Práctica(s)

• Identificar los procesos de una empresa y aplicar el control estadístico de calidad. • Emplear paquetes computacionales para construir histogramas, diagramas de Pareto,  de dispersión y elaborar gráficos de control. • Realizar trabajos en equipo, sobre la aplicación del control estadístico de aceptación de lotes en una empresa.
--

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. Acheson J. Duncan; Control de calidad y estadística industrial; Quinta Edición, Alfa- Omega, Colombia, 2000.
2. Arrona Hernández, Felipe de J.; “Calidad, El Secreto de la Productividad” Editora Técnica, México.
3. Evans, James R., Lindsay William; “Administración y Control de la Calidad” Thompson Editores, International, México, 2000
4. Gutiérrez Pulido Humberto y De la Vara Salazar Román; Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma, Mc Graw Hill, Primera Edición, México 2004.
5. Gutiérrez Pulido Humberto, Control Total y Productividad, Segunda Edición, Mc Graw Hill, México, 2005.
6. L. Grant y Leaven Worth, Control estadístico de calidad, Ed. C.E.C.S.A.

7. Montgomery Douglas, Control estadístico de calidad, Tercera Edición, Limusa-Wiley;  México, 2004.