



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica (s) FACULTAD DE INGENIERÍA
- 2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura INGENIERO INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2007-1 (s)
- 4. Nombre de la Asignatura INGENIERIA DE CALIDAD 5. Clave 9056.
- 6. HC: 00 HL 00 HT 02 HPC      HCL      HE 00 CR 02
- 7. Ciclo Escolar: 2007-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
- 9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria      Optativa X
- 10. Requisitos para cursar la asignatura: 9020 DISEÑO DE EXPERIMENTOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Formuló: M. I. Susana Norzagaray Plasencia

Vo. Bo. Inq. Rodolfo Morales Velázquez

Fecha: Octubre de 2006

Cargo: Subdirector



DEPARTAMENTO DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION CAMPUS ENSENADA

# HOMOLOGACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE INGENIERÍA DE CALIDAD

Fecha de Homologación: Mayo 2013



M.C. Patricia Avitia Carlos

Subdirección del Centro de Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas



M.I. Melchor Ojeda Ruiz

Subdirección de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño,  
Ensenada



Dr. Daniel Hernández Balbuena

Subdirección de la Facultad de Ingeniería, Mexicali



M.C. Lourdes Apodaca del Ángel

Subdirección de la Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate



Q. Noemí Hernández Hernández

Subdirección de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERIA,  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
ENSENADA, B.C.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE  
INGENIERIA

## II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso está ubicado en la etapa Terminal del P.E. de Ingeniero Industrial, es de carácter optativo. El propósito del curso es brindar al alumno los conocimientos, herramientas y habilidades pertinentes para aplicar la metodología propia del análisis estadístico para realizar el control de procesos fuera de línea, identificando las áreas de oportunidad, diseñando e implementando las acciones altamente confiables, que conlleven a la optimización del proceso, producto y/o servicio y como consecuencia, incrementen la competitividad de la empresa o institución.

## III. COMPETENCIA GENERAL

Seleccionar y aplicar las técnicas idóneas de Ingeniería de calidad fuera de línea, para el desarrollo e implementación de estrategias que conduzcan a la identificación de puntos potenciales de mejora y a la solución de problemáticas relacionadas con la mejora continua y optimización de un producto, proceso productivo y/o servicio.

## IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas y manejo de software estadístico para resolver problemáticas referentes al análisis de un proceso para identificar los factores de control y factores de ruido, diseñar e implementar estrategias que conduzcan a disminuir la variabilidad y lograr la respuesta deseada que conlleve a la mejora continua y optimización de dicho proceso, producto o servicio.





V DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I  
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE CALIDAD

**Competencia I:**

Conocer los conceptos fundamentales de Ingeniería de Calidad, identificar las áreas de aplicación en el ámbito profesional del Ingeniero Industrial.

**Evidencia de desempeño:**

- Investigación Bibliográfica
- Reporte de la investigación bibliográfica
- Examen escrito

**Contenido Temático**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Filosofía de la ingeniería de calidad
- 1.3 Conceptos fundamentales
  - 1.3.1 Control de calidad fuera de línea
  - 1.3.2 Factores de control
  - 1.3.3 Factores de ruido
  - 1.3.4 Funciones de pérdida
  - 1.3.5 Intervalo de tolerancia del cliente
  - 1.3.6 Intervalo de tolerancia del fabricante



Patricio Antez Cordero

## V DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD II DISEÑOS FACTORIALES $2^k$

#### Competencia II:

Aplicar el método abreviado para el análisis estadístico de diseños factoriales, emitiendo conclusiones y recomendaciones sobre las acciones a implementar para la optimización del proceso sujeto a estudio, fundamentándose en las pruebas de idoneidad y de confiabilidad.

#### Evidencia de desempeño:

- Reporte de la investigación bibliográfica sobre la fundamentación teórica
- Reporte de las prácticas de laboratorio y Discusión de resultados.

#### Contenido Temático

- 2.1 Algoritmo de Yates para el diseño  $2^k$
- 2.2 Técnica de confusión en el diseño factorial  $2^k$ 
  - 2.2.1 Diseño factorial  $2^k$  en dos bloques
  - 2.2.2 Diseño factorial  $2^k$  en  $2^p$  bloques
  - 2.2.3 Confusión parcial
- 2.3 Algoritmo de Yates para los diseños factoriales fraccionarios
  - 2.3.1 Fracción un medio del diseño factorial  $2^k$
  - 2.3.2 Fracción un cuarto del diseño factorial  $2^k$
- 2.4 Diseño factorial fraccionario  $2^{k-p}$  general

Fernando Acosta Celis

## V DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD III DISEÑOS FACTORIALES $3^k$

#### Competencia III:

Aplicar la metodología para el análisis estadístico de diseños factoriales, emitiendo conclusiones y recomendaciones sobre las acciones a implementar para la optimización del proceso sujeto a estudio, fundamentándose en las pruebas de idoneidad y de confiabilidad.

#### Evidencia de desempeño:

- Reporte de la investigación bibliográfica sobre la fundamentación teórica
- Reporte de las prácticas de laboratorio y Discusión de resultados.

#### Contenido Temático

- 3.1 Notación y fundamentos del diseño  $3^k$
- 3.2 Diseño general  $3^k$
- 3.3 Algoritmo de Yates para el diseño factorial  $3^k$
- 3.4 Diseño factorial  $3^k$  en tres bloques
- 3.5 Diseño factorial  $3^k$  en nueve bloques
- 3.6 Diseños factoriales fraccionarios  $3^{k-p}$



## V DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD IV

#### CONTRIBUCIONES DE TAGUCHI AL DISEÑO EXPERIMENTAL Y LA INGENIERÍA DE LA CALIDAD

##### Competencia IV:

Conocer y aplicar la metodología de los diseños de Taguchi emitiendo conclusiones y recomendaciones sobre las acciones a implementar para la optimización del proceso sujeto a estudio.

##### Evidencia de desempeño:

- Reporte de la investigación bibliográfica sobre la fundamentación teórica
- Reporte de las prácticas de laboratorio y Discusión de resultados.

##### Contenido Temático

- 4.1 Filosofía de Taguchi
- 4.2 Calidad por diseño
- 4.3 Control de calidad fuera de línea, diseño de parámetros y el método de Taguchi
  - 4.3.1 Optimización de productos y procesos usando funciones de pérdida
  - 4.3.2 Etapas principales en el diseño de productos y procesos
  - 4.3.3 Parámetros de diseño y factores de ruido
  - 4.3.4 Experimentos de diseño de parámetros
  - 4.3.5 Medidas estadísticas de desempeño
- 4.4 Diseños de Taguchi
- 4.5 Diseños de tolerancias

Pedro Antez Cabos



## V DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD V ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

#### Competencia V:

Construir modelos de predicción para la variable de respuesta mediante la aplicación de la metodología del análisis de regresión y emitir recomendaciones sobre las acciones a implementar para la optimización del proceso sujeto a estudio, fundamentándose en las pruebas de idoneidad y de confiabilidad.

#### Evidencia de desempeño:

- Reporte de la investigación bibliográfica sobre la fundamentación teórica
- Reporte de las prácticas de laboratorio y Discusión de resultados.

#### Contenido Temático

- 5.1 Regresión lineal simple
- 5.2 Estimación intervalar en la regresión lineal simple
- 5.3 Comprobación de la idoneidad del modelo
- 5.4 Coeficiente de determinación
- 5.5 Pruebas de hipótesis sobre el coeficiente de determinación
- 5.6 Regresión lineal múltiple
- 5.6 Pruebas de hipótesis en la regresión lineal múltiple
- 5.7 Otros modelos de regresión lineal



Ponce-Ariza Carlos



## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1 Diseños $2^k$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis estadístico mediante el algoritmo de Yates para diseños <math>2^k</math> completos, <math>2^k</math> fraccionados y <math>2^k</math> en bloques.</li> <li>Uso del software Minitab para el análisis estadístico de un diseño <math>2^k</math></li> </ul>	Aplicar las metodologías para realizar las pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>ANOVA</li> <li>Análisis de residuos</li> <li>Pruebas de idoneidad</li> <li>Análisis de efectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Bibliografía básica</li> <li>Software minitab</li> </ul>	8 horas
2 Diseños $3^k$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis estadístico mediante el algoritmo de Yates para diseños <math>3^k</math> completos, <math>3^k</math> fraccionados y <math>3^k</math> en bloques.</li> <li>Uso de software para el análisis estadístico de diseños <math>3^k</math> completos, <math>3^k</math> fraccionados y <math>3^k</math> en bloques.</li> </ul>	Aplicar las metodologías para realizar las pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>ANOVA</li> <li>Análisis de residuos</li> <li>Pruebas de idoneidad</li> <li>Análisis de efectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Bibliografía básica</li> <li>Software minitab</li> </ul>	8 horas
3 Metodología Taguchi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de hojas de cálculo electrónicas para el análisis estadístico aplicando el método de Taguchi para el diseño de parámetros.</li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el método de Taguchi para el diseño de parámetros.</li> <li>Aplicar la metodología de diseños factoriales</li> <li>Discutir los resultados y recomendaciones emitidas al aplicar cada metodología. Identificando las fortalezas y debilidades de cada una.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Bibliografía básica</li> <li>Software minitab</li> </ul>	8 horas
4 Análisis de regresión y correlación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el software minitab y/o herramientas de Excel para realizar el análisis de regresión lineal múltiple y análisis de correlación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar los parámetros de regresión</li> <li>Estimación del coeficiente de correlación</li> <li>Obtener el modelo de predicción de la variable objetivo</li> <li>Realizar pruebas de idoneidad del modelo</li> <li>Emitir recomendaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora</li> <li>Bibliografía básica</li> <li>Software minitab</li> </ul>	8 horas


 Pedro Anta Galas

## IX. BIBLIOGRAFIA

### Básica

Juran, J.M. (2001). *Manual de control de calidad*. (5ª ed.). Madrid, España: McGraw Hill.

Humberto Gutiérrez Pulido, Román de la Vara Salazar. (2003). *Análisis y diseño de experimentos*. (1ª ed.). México: McGraw Hill.

Prat Bartés Albert. (2000). *Métodos estadísticos: control y mejora de la calidad*. (1ª ed.). México: Alfaomega.

### Complementaria

Robert O. Kuehl (2001). *Diseño de experimentos*. (2ª ed.) México: Internacional Thomson.

Sung H. Park. (1996). *Robust Design and analysis for quality engineering*. London: Chapman & Hall.

19   