

**PROGRAMA DEL CURSO**  
**II-0502 INGENIERIA DE CALIDAD II**

**I SEMESTRE DEL 2013**

Profesores-Profesoras

Inga. Ileana Aguilar Mata (Coordinadora)  
Inga. Ileana Aguilar Mata (Sede Rodrigo Facio)  
Ing. Antonio Marín (Sede Alajuela)  
Ing. Carlos Villalobos Araya (Sede de Occidente)

### GENERALIDADES DEL CURSO

Grupo: 01  
Créditos: 3  
Horario: Jueves, 18h a 2050h  
Aula: 103  
Horario De Consulta: a convenir con los estudiantes  
Requisitos: II0402 - Ingeniería De Calidad I

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Es el primero de dos cursos enfocados a desarrollar estudios en el campo de Gestión de la Calidad, con énfasis en las herramientas del control estadístico del proceso. De esta forma se revitaliza en la formación del Ingeniero Industrial el método científico a través de la obtención y el análisis de los datos, tendiente al desarrollo del control de los procesos y de la calidad, en organizaciones productoras de bienes y de servicios.

Cabe destacar que el Mejoramiento continuo es una necesidad imperante en las organizaciones de hoy, por lo que es necesaria una sólida formación en herramientas estadísticas.

### OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

Proveer al estudiante de herramientas estadísticas de control de proceso, que permitan implementar sistemas de control de calidad en empresas productoras de bienes y servicios y mejorarlos continuamente.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El estudiante estará en capacidad de:

- Objetivo específico 1: Confrontar las herramientas y técnicas aprendidas, por medio de un proyecto en una organización.
- Objetivo específico 2: Cualificar y cuantificar las variables y otros factores que afectan un proceso y sus resultados.
- Objetivo específico 3: Analizar las variables de un proceso y plantear alternativas que mejoren la calidad de los productos o servicios.

## ACTIVIDADES

### **Semana 01: 11 al 15, Marzo 2013.**

- Introducción al curso, entrega de Programas.
- Formación de Grupos.
- Introducción al Control Estadístico De Procesos (SPC por su siglas en inglés).

### **Semana 02: 18 al 22, Marzo 2013.**

- Antecedentes y características Seis Sigma.
- Etapas de un proyecto Seis Sigma.
- Implantación de la estrategia Seis Sigma.
- Roles y responsabilidades participantes Seis sigma.

### **Semana 03: 25 al 29, Marzo 2013. Semana Santa (No Hay Lecciones).**

### **Semana 04: 01 al 05, Abril 2013.**

- Herramientas para la mejora continua.

### **Semana 05: 08 al 12, Abril 2013.**

- Herramientas para la mejora continua.
- Documentación de Procesos (estructura, manuales, procedimientos, instrucciones).

### **Semana 06: 15 al 19, Abril 2013.**

- FMEA.
- Evaluar Calidad de Mediciones (Tema de Ingeniería de Calidad I).

### **Semana 07: 22 al 26, Abril 2013. (Semana Universitaria).**

- Muestreo de aceptación por atributos.
- Muestreo de aceptación por variables.
- Otros tipos de muestreos.

### **Semana 8: 29 Abril al 03 Mayo, 2013.**

- Gráfico de control por Atributos.
- Pre control.

### **Semana 09: 06 al 10, Mayo 2013.**

- Gráfico de control por Atributos.
- Indices de capacidad para atributos.

### **Semana 10: 13 al 17, Mayo 2013.**

- Revisión parcial.

**I Examen parcial, sábado 18 de mayo 2013, de 13h a 16h. Incluye hasta la materia tratada en la Semana 09 (06 al 10, Mayo 2013) inclusive.**

### **Semana 11: 20 al 24, Mayo 2013.**

- Análisis normalidad (Tema de Ingeniería de Calidad I).
- Gráfico de control por Variables.

**Semana 12: 27 al 31, Mayo 2013.**

- Gráfico de control por Variables.
- Métricas para porcentaje defectuoso, partes por millón, defectos por millón, defectos por unidad.

**Semana 13: 03 al 07, Junio 2013.**

- Índices de capacidad de proceso y métricas seis sigma.

**Semana 14: 10 al 14, Junio 2013.**

- Aplicación curvas de operación característica.
- Despliegue función calidad.
- Presentación de un caso o visita a una empresa (ambas actividades se pueden efectuar en otra fecha y fuera del horario de clase. Si se efectúa visita a empresa la asistencia es obligatoria).

**Semana 15: 17 al 21, Junio 2013.**

- Despliegue función calidad.

**Semana 16: 24 al 28, Junio 2013.**

- Confiabilidad.

**Finalizan Las Clases.**

**Semana 17: 01 al 05, Julio 2013.**

- Confiabilidad.
- Presentación de Proyectos: fecha y horario a definir con estudiantes.
- Aprobación de Proyecto por Representante de la empresa.

**Examen Final. Sábado 06 de Julio 2013, de 13h a 16h. Incluye toda la materia desarrollada en el curso.**

**Semana 18: 08 al 12, Julio 2013.**

- Presentación de Proyectos: fecha y horario a definir con estudiantes.
- Aprobación de Proyecto por Representante de la empresa.

**Examen Ampliación:** Jueves 11 de Julio 2013, de 13h a 16h. Incluye toda la materia desarrollada en el curso.

**PROFESORA CURSO - ASISTENTE**

**Ing. Carlos Villalobos Araya.**

**MSc. Ingeniería Industrial (in fieri). Universidad De Costa Rica.**

**Lic. Banca Y Finanzas (in fieri). Universidad Estatal A Distancia.**

**Teléfonos: 8708 8304**

**Correo Electrónico: [Carlos.avillalobos.araya@gmail.com](mailto:Carlos.avillalobos.araya@gmail.com)**

Imparte los cursos: Probabilidad y Estadística, Ingeniería de Calidad I, Ingeniería de Calidad II y Diseño Experimental para la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. Ha colaborado con los programas de extensión docente de la Sede de Occidente de la Escuela: Técnico en Producción y Técnico en Calidad. Diferentes roles en proyectos de graduación (Tutor, Lector, Asesor).

Actualmente se desempeña como Quality Transfer Engineer para la organización St. Jude Medical.

Cuenta con experiencia en procesos, equipos y calidad en la industria electrónica (componentes plásticos – moldeo por inyección) y en manufactura de dispositivos médicos. Desempeño y experiencia en gestión como Supervisor e Ingeniero de Calidad coordinando sostenimiento, mejora continua, desarrollo de producto / equipos y actividades de introducción de nuevos productos. Como parte de sus roles ha trabajado en arranques de industria en Costa Rica y actividades de transferencia de tecnología trabajando en asignaciones de corto y largo periodo en Chicago y Minnesota (USA).

Cuenta con la certificación de Lean Manufacturing Level II, desarrollo de proyectos de mejora continua, proyectos Green Belt – Black Belt; dirección de eventos Kaizen. Amplio uso de las herramientas Seis Sigma. Certificado como CQE (Certified Quality Engineer - Cert No. 57144) por la ASQ (American Society For Quality).

### **Asistente.**

**Alex García Gómez.**

**Teléfono: 8951 5565**

**Correo Electrónico: [algago90@hotmail.com](mailto:algago90@hotmail.com)**

## **METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA / APRENDIZAJE**

Se desarrollarán los diferentes temas a través de exposiciones y trabajos prácticos. En algunos tópicos se desarrollarán casos específicos en donde se pide al estudiante si ha comprendido y asimilado el tema.

Los estudiantes complementan el contenido del curso con un proyecto a realizar en una empresa productora de bienes. Se pedirán avances escritos y orales de acuerdo al desarrollo del proyecto, por lo que los porcentajes de evaluación indicados para los avances, Informe final y Presentación Oral, pueden estar conformados por varias notas.

## **EVALUACIÓN**

Se efectuará para medir el cumplimiento de los objetivos descritos. Será su objetivo fundamental garantizar que el estudiante asimile la temática desarrollada.

Prueba corta: A fin de garantizar el estudio permanente y sistemático de los temas específicos que se van desarrollando, se podrán hacer en todas las lecciones, o cuando el docente lo considere oportuno. Siendo acumulativo e incorporando como material a evaluar, la teoría vista y la correspondiente al tema que se verá cada día.

Exámenes parciales: Se harán cuando el desarrollo del tema ya sea específico o general se hubiera cubierto, con el propósito de garantizar la asimilación, de los temas generales y en especial, la interrelación de los temas específicos, a fin de garantizar la realimentación necesaria.

Investigación: Se efectuará investigación extra clase, confrontado así la realidad de las empresas costarricenses con la temática estudiada.

El valor relativo de las diferentes actividades de evaluación es el siguiente:

<b>Examen Parcial.</b>	20%
<b>Proyecto (todos los elementos se ponderan).</b> Primer Avance (5%) Segundo avance (12%) Tercer avance (12%) Informe final (Validación y todos los informes corregidos) y Presentación oral por avances y presentación final (es requisito para la aprobación final del proyecto) (6%) Bitácoras (2,5%) Reuniones de seguimiento del proyecto (2.5%)	40%
<b>Evaluaciones adicionales.</b> Incluye exámenes cortos (se harán sin previo aviso, mínimo 5 durante el semestre), mínimo 3 tareas/investigaciones (Software para aplicación estadística, Nivel desarrollo calidad y Caso exitoso de tema de interés en una organización que no sea en donde estén efectuando el proyecto del curso).	15%
<b>Examen Final.</b>	25%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

El proyecto extra clase está compuesto por tres avances escritos y un informe final los cuales pueden ser divididos o unidos, además de presentaciones orales cuando el docente lo considere necesario y la presentación final.

Para la realización del proyecto los estudiantes deben de aplicar la temática de ingeniería industrial aprendida en el transcurso de la carrera, tanto los conocimientos adquiridos en los cursos ya aprobados por los estudiantes, como en los que están cursando.

## INFORMACIÓN IMPORTANTE

### Evaluaciones.

- Todo documento escrito, debe de entregarse en el día y hora programada; sin excepción, de lo contrario se perderá el puntaje asignado.
- Toda presentación oral, debe ser realizada el día y hora programada de lo contrario no se podrá llevar a cabo y se perderá el puntaje asignado.

### Proyecto De Curso.

- La conformación de los grupos es al azar.
- El contenido de los informes del proyecto podrán unirse o separarse, además:
  - i. **Debe de detallarse la metodología a utilizar.**
  - ii. **Debe de incluirse todos los cálculos realizados.**
  - iii. **Debe de incluirse toda la información obtenida en la organización, que sustente el proyecto. La cual debe ser aprobada por la contraparte, antes de ser entregado al docente responsable del proyecto.**
  - iv. **Debe justificarse detalladamente la escogencia de las herramientas a aplicar.**
- Es requisito indispensable presentar el informe final del proyecto, el día y hora definida, en presencia de la contraparte, además de entregar la evaluación del proyecto, por el representante de la empresa.

- La primera y tercera semana de cada mes, los estudiantes deben entregar una bitácora que evidencie la asistencia de los estudiantes, las actividades programadas y realizadas. Debe ser firmada por la contraparte. Las bitácoras se evaluarán y se incluirán como parte de la nota del proyecto. **(Ver anexo #1).**
- La aceptación del proyecto por la contraparte debe darse en el transcurso del semestre, a los informes parciales y al informe final, lo cual es requisito para aprobar el curso (por medio de la bitácora). Además de tener nota promedio de 70 en el proyecto extra clase del curso. Cada uno de los avances del proyecto deben ser presentadas de manera formal a la empresa, y se debe de entregar la evaluación de la presentación oral y escrita. **(Ver anexo #2 evaluaciones parciales).**

### **Evaluación trabajo en grupo.**

- Para todo trabajo efectuado en grupo, los estudiantes deben de evaluar **SU PARTICIPACIÓN Y LA DE SUS COMPAÑEROS**, con calificación del 1 al 5, con números enteros. Calificación que se ponderará y se aplicará a la nota obtenida por el grupo, para así obtener la nota individual. **(Ver Anexo #3).**

### **Reglamento de orden y disciplina.**

- De acuerdo a los Artículos 4 y 9 del Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la Universidad de Costa Rica, el cual dice, se califican como faltas muy graves:  
*“Artículo 4. Son faltas muy graves (...)*  
*j) Plagiar, en todo o en parte, obras intelectuales de cualquier tipo.*  
*k) Presentar como propia una obra intelectual elaborada por otra u otras personas, para cumplir con los requisitos de cursos, trabajos finales de graduación o actividades académicas similares”.*

Por lo tanto, las sanciones respectivas a las faltas muy graves son las siguientes:

*“Artículo 9. Las faltas serán sancionadas según la magnitud del hecho con las siguientes medidas: Las faltas muy graves, con suspensión de su condición de estudiante regular no menor a seis meses calendario, hasta por seis años calendario.”*

### **Reposición de evaluaciones.**

- Se efectuará reposición de evaluaciones únicamente por fuerza mayor (muerte de un pariente hasta segundo grado, enfermedad del estudiante) o caso fortuito, debidamente justificadas, conforme el Reglamento de régimen académico estudiantil de la UCR.

### **Atención de consultas.**

- Con el propósito de ofrecer un servicio equitativo y accesible a todos los estudiantes, los interesados y las interesadas en ser atendidos por los profesores, de manera presencial, deberán solicitarlo, con al menos 3 días de anticipación. Para llevar un registro de estas peticiones, los escritos deben enviarse al correo de cada profesor, indicando el objetivo de la consulta y el tiempo estimado para lograrlo. Se asegura el respeto al orden de ingreso de las peticiones, y se atenderán tantas como el tiempo disponible y la demanda lo permita.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Gutiérrez Pulido, Humberto; De La Vara Salazar, Román. *Control Estadístico De Calidad Y Seis Sigma*. Segunda Edición, México. Editorial McGraw-Hill, 2009.
- Chang R., Mathew E. (2002). *Las herramientas para la mejora continua de la calidad*. Ediciones Granica. 2000. Volumen I y II *mejora continua*. AENOR. España.
- James, Paul. *Gestión de la Calidad Total*. España. Editorial Prentice Hall, 2000.

- Montgomery, Douglas. *Control Estadístico De Calidad*. Tercera Edición, México. Editorial Limusa - Wiley, 2008.
- Wadsworth, Stephens, Godfrey, *Control de Calidad*. (2005). Compañía Editorial Continental, México.
- Escalante Vásquez Edgardo, (2006). *Análisis y Mejoramiento de la calidad*. Editorial Limusa Noriega. México.
- Carot Alonso Vicente, (2001). *Control Estadístico de la Calidad*. Editorial Alfaomega. México.
- Adaptación de las normas American Psychological association (APA), en la elaboración de documentos académicos.
- Normas para muestreos de aceptación.

### Empresas en que se ha realizado el proyecto del curso

#### Sede Rodrigo Facio.

**2004:** Amanco, Extralum, Liga Agrícola De La Caña, Molinos De Costa Rica, Nueces Industriales, Demasa.

**2005:** Productos De Concreto S.A., Productos Ujarras, Tortibruma, Vitola, Montaña Del Arco Iris S.A., CML Costa Rica, Irex De Costa Rica.

**2006:** Mondaisa, Lío Te, Extralum, Amanco Tubo Sistemas, Demasa, Coca Cola, Eecsa, Pepsi, Empaques Y Productos Plásticos, Proplax, Irex, Nueces Industriales, Industrial Equilab.

**2007:** Café El Rey, Panasonic, Demasa - División Tosty, Águila Eléctrica, Laboratorios Kin Rose De Costa Rica, Compañía Latinoamericana De Bebidas S.A., Suttle, Bioland, Mondaisa, Repostería Jomar, Pituca.

**2008:** Plásticos Modernos, Tico Electronics, Mondaisa, Cuetara, Clorox, Pituca, Florida Bebidas, Vigui S.A., Tortimas, Café Maravilloso, Proplax, Irex De Costa Rica.

**2009:** Algo Del Tejar - Salsas Alfaro, Bilsa, Café Rey, Panes Artesanales Belly, Frijoles 5000, Hologic, Spoon.

**2010:** Empresa Bilbaina S.A, Café Rey, Casino S.A., Conservas Del Valle S.A., Costarican Cocoa Products, Demasa, Dos Pinos, Envases Comeca, Sylvania, Firestone, Yanber, Primenca, Catasa, Grupo Pozuelo&Pro, Empresa Probioca, Laboratorios Zepol S.A.

**2011:** Calzado Del Barco S.A., Del Trópico, Nueces Industriales, Grupo Spoon S.A, Alimentos Heinz De Costa Rica S.A., Demasa, Cefa, Imprenta Nacional, Nueces Industriales, Bimbo.

**2012:** Amoena, AMPO Ltda., Demasa, EMC Tecnologías S.A., HB Fuller, Kraft Foods Costa Rica S.A., Pharmakos S.A., Bilsa S.A., Irex De Costa Rica, Chicago Miniature Lighting, Corporación CEFA, Textiles Reyco S.A., Spoon S.A., Technoends S.A.

#### Sede De Occidente.

**2012:** TicoElectronics, Panadería La Zarcereña, Empaques Universal, ATE Costa Rica – Sealed Air Corporation, Prodex.

**ANEXOS**

**Anexo #1.  
Bitácora.**

<b>INGENIERIA DE CALIDAD II</b>					
<b>BITÁCORA <input checked="" type="checkbox"/></b>					
<b>ASISTENCIA</b>					
<i>Nombre</i>	<i>Firma</i>	<i>Actividades llevadas a cabo</i>	<i>Día</i>	<i>Hora de inicio</i>	<i>Hora de finalización</i>
<b>ACUERDOS TOMADOS</b>					
1.					
2.					
<b>OBSERVACIONES</b>					
1.					
2.					
<b>APROBACIÓN CONTRAPARTE</b>					
<i>Nombre</i>	<i>Puesto</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha</i>		

**Anexo #2.**  
**Evaluación Parcial.**

**II0502 - Ingeniería De Calidad II**  
**Evaluación Del xx Avance Por Parte De La Empresa**

**Fecha:**

**Empresa:**

**Calificación del Informe**

Utilizando una escala de 1 a 10, donde 10 es la nota más alta y 1 la más baja, le agradecemos calificar los siguientes rubros de acuerdo con la presentación del primer avance

Rubro	Calificación
El informe responde a la realidad de la Organización	
El documento es claro	
Los estudiantes dominan el contenido del proyecto	

**Calificación de los Estudiantes**

Utilizando una escala de 1 a 10, donde 10 es la nota más alta y 1 la más baja, le agradecemos calificar los siguientes rubros para cada uno de los miembros del grupo de trabajo

Estudiante	Rubro	Calificación
	Involucramiento: muestra que da seguimiento al proyecto y constancia en la realización de éste. Interés y compromiso	
	Puntualidad	
	Desenvolvimiento: muestra un trato respetuoso y amable con quienes se entrevista	
	Involucramiento: muestra que da seguimiento al proyecto y constancia en la realización de éste. Interés y compromiso	
	Puntualidad	
	Desenvolvimiento: muestra un trato respetuoso y amable con quienes se entrevista	
	Involucramiento: muestra que da seguimiento al proyecto y constancia en la realización de éste. Interés y compromiso	
	Puntualidad	
	Desenvolvimiento: muestra un trato respetuoso y amable con quienes se entrevista	
	Involucramiento: muestra que da seguimiento al proyecto y constancia en la realización de éste. Interés y compromiso	
	Puntualidad	
	Desenvolvimiento: muestra un trato respetuoso y amable con quienes se entrevista	

**Observaciones**

**Firma de la Contraparte:**

**Anexo #3.**

**Valoración del desempeño individual en el trabajo de equipo para el desarrollo del proyecto de curso. II0502 – Ingeniería De Calidad II.**

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_.

Con una calificación de 1 a 5, valore la participación suya y de sus compañeros en el proyecto, en cuanto a responsabilidad, participación, involucramiento, aporte de conocimiento, etc. La calificación de 5 corresponde a una valoración de alto desempeño en el trabajo en equipo y la calificación de 1 la valoración de desempeño más baja que pueda darse. Inclúyase dentro de las personas a calificar y autocalifíquese también.

<b>NOMBRE DEL O DE LA INTEGRANTE DEL EQUIPO (inclúyase)</b>	<b>CALIFICACIÓN (de 1 a 5)</b>