



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial 2003

Programa de Estudios:

Control Estadístico de Procesos



I. Datos de identificación

Licenciatura **Ingeniero Agrónomo Industrial 2003**

Unidad de aprendizaje **Control Estadístico de Procesos** Clave **L31303**

Carga académica	3	2	5	8
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación	Estadística y Probabilidad	Ninguna
	UA Antecedente	UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

T.S.U. en Arboricultura 2012	<input type="checkbox"/>	Agrónomo en Floricultura 2004	<input type="checkbox"/>
Agrónomo Fitotecnista 2003	<input type="checkbox"/>		

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

T.S.U. en Arboricultura 2012	<input type="text"/>
Agrónomo en Floricultura 2004	<input type="text"/>
Agrónomo Fitotecnista 2003	<input type="text"/>



II. Presentación

Este curso tiene como meta capacitar al discente para que, a través de los métodos estadísticos, resuelva problemas orientados a controlar la calidad de los productos derivados de la actividad agroindustrial.

La Unidad de Aprendizaje “Control Estadístico de Procesos” tiene la finalidad de capacitar al discente en la formulación, estructuración y resolución de problemas ligados al control de los procesos agroindustriales de manera sistemática. Para lograr este propósito, ellos deberán comprender y utilizar los conceptos y principios estadísticos fundamentales necesarios para llevar a cabo el control de la producción económicamente rentable de un artículo determinado o de un servicio. Este curso tiene también el propósito de generar en los estudiantes habilidades suficientes para manejar cualquier técnica de control estadístico de procesos a nivel informático. Sin embargo, se pondrá el énfasis en el empleo de la hoja de cálculo Excel dado que es un paquete informático (software) de fácil acceso, altamente amigable en su uso y de bajo costo. Por último, como el control de procesos es una disciplina que exige un trabajo multidisciplinario y colectivo, un propósito más de este curso es que los estudiantes incrementen significativamente su capacidad para el trabajo en equipo y sus habilidades para la comunicación oral y escrita, sobre todo a nivel gráfico.

El curso está compuesto de 3 Unidades de Competencia teórico-prácticas que deberán exponerse a lo largo de 16 semanas. Cada semana deberá llevarse a cabo una sesión teórica de 2 horas y una sesión práctica de 3 horas. Durante las sesiones, los conceptos teóricos y los aspectos prácticos que componen los temas de cada Unidad se abordarán de manera recurrente, de tal manera que la temática de una de ellas podrá distribuirse o rediscutirse a lo largo de todo el curso. Además, cada tema contiene un conjunto de ejemplos que permiten visualizar su aplicación práctica y comprobar los resultados esperados. Estos ejemplos incluyen aspectos de toda la temática de este curso y en todo momento tienen una aplicación práctica inmediata.

En las sesiones de teoría se exponen los conceptos teóricos, correspondientes a los temas del programa; además, se imparten los conceptos nuevos y aquéllos necesarios para afrontar exitosamente cualquier situación práctica. Para incrementar la eficiencia de estas sesiones, se sugiere aplicar una modalidad participativa, con el objeto de que los estudiantes adquieran capacidad para aportar sus propias opiniones y evaluar con espíritu crítico las contribuciones de sus colegas. Asimismo, es deseable generar hábitos de auto-aprendizaje y trabajo colectivo, mediante el planteamiento problemas cuya solución parece posible pero no se cuenta aún con las herramientas necesarias, instándolos a investigar y a trabajar en equipos. En



las clases prácticas el alumno deberá resolver problemas utilizando la teoría y sus habilidades en el uso de la hoja de cálculo. Las clases prácticas se centran también en la resolución de ejercicios y ejemplos. En este sentido, los docentes actúan solamente como guías en el proceso de enseñanza aprendizaje siendo el discente el principal actor. Así, por ejemplo, después de una clase guiada en relación con la creación de una determinada gráfica de control, en la que se busca familiarizar al discente en este método del control estadístico de procesos, se deja que sea él mismo quien experimente y resuelva los problemas, con la ayuda de la herramienta informática supervisándolo y guiándolo adecuadamente.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Ingeniería Agroindustrial

Carácter de la UA: Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar talentos humanos que sean capaces de:

- Manejar, acondicionar, conservar y transformar productos provenientes del campo, que coadyuven al incremento de los ingresos que los agricultores, generen empleos y den valor agregado a la producción, todo ello con base en el diseño y proyección de agroindustrias rurales.
- Formular estudios de factibilidad que comprendan los aspectos de mercado, comercialización infraestructura y financiamiento que den respuesta a las necesidades de un mercado laboral globalizado.
- Incursionar en el desarrollo y organización de los productores, con estricto respeto a su idiosincrasia.
- Desarrollar habilidades para que se transformen en agentes de cambio, líderes de su profesión.
- Ser creativos en el diseño, construcción y ejecución de proyectos agroindustriales diversos.
- Participar en proyectos que coadyuven en el desarrollo sostenible y que promueva la competitividad y la eficiencia en las actividades agroindustriales sin afectar los recursos naturales.
- Contar con habilidades de comunicación oral, escrita y electrónica.



- Rescatar, preservar, difundir y vincular la cultura agroindustrial a través de actividades de extensión universitaria y de publicaciones.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario, e inclusive transdisciplinario que complementa y orienta la formación, al permitir opciones para su ejercicio profesional y la iniciación en el proceso de investigación.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

- Desarrollar habilidades en el cálculo, y manejo de implemento auxiliares para la construcción de infraestructura específica.
- Aplicar los conocimientos de la estadística descriptiva e inferencial en el diseño de experimentos para la investigación agroindustrial.
- Calcular, planear Diseñar y construir, obras de infraestructura agroindustrial.
- Valorar la importancia del cálculo y el diseño en la ejecución de proyectos de ingeniería agroindustrial.
- Eficientar el uso del agua mediante la innovación de maquinaria y equipo agroindustrial.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Al término de la acción formativa los discentes serán capaces de: diseñar, optimizar y monitorear sistemas de control estadístico de calidad de productos, servicios y procesos agroindustriales.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción al control estadístico de la calidad.

Objetivo: Recordar los principios de la inferencia estadística (particularmente a través de la distribución normal, binomial y de Poisson) y aplicarlos a procesos y productos agroindustriales.

1.1 Conceptos Generales



Terminología de la Ingeniería de Calidad
Relación entre los Métodos Estadísticos de Control y la Calidad.
Generalidades sobre las diversas Filosofías de la Calidad.
Importancia del CEP en las empresas agroindustriales

1.2 Las distribuciones de frecuencia.

Variables aleatorias uni-dimensionales (diferenciar entre variables y atributos).

Técnicas de elaboración de histogramas de frecuencia.

La distribución normal (continua).

Las distribuciones binomial y de Poisson (discretas).

1.3 Inferencia estadística

Utilidad práctica de las distribuciones de frecuencia

Estimación de parámetros

Pruebas de hipótesis

Inferencia estadística para una sola muestra

1.4 Diagramas de Pareto de causa-efecto y de concentración de defectos

El diagrama de caja

El diagrama de Pareto

El diagrama de Causa-Efecto

El diagrama de concentración de defectos

Unidad 2. Métodos de Control estadístico de calidad para variables y atributos.

Objetivo: Diseñar, optimizar y monitorear sistemas de control estadístico de calidad de procesos agroindustriales, a través de los diagramas de control.

2.1 Diagramas de Pareto de causa-efecto y de concentración de defectos

El diagrama de caja

El diagrama de Pareto

El diagrama de Causa-Efecto

El diagrama de concentración de defectos

2.2 Diagramas de Control de Shewhart para variables y para atributos

Principios teóricos, Técnicas de diseño, Terminología y utilidad de los diagramas de control de Shewhart (Gráfica de tendencia central, Gráfica de Dispersión) siguientes:

Medias-Amplitudes (XR).

Medias-Desviaciones (XS).

Mediciones individuales.

Diagrama para corridas de producción cortas.

Diagrama para la fracción disconforme.



Diagrama para disconformidades (defectos).

Diagrama para sistemas de demérito.

La Curva de Operación Característica.

Conceptos de los diagramas de Fase I (pruebas de arranque y estabilización) y Fase II (toma de muestras y análisis en tiempo real) para el CEP.

2.3 Diagramas de control de Suma Acumulada y de Promedios Móviles Ponderados Exponencialmente

Principios teóricos, Técnicas de diseño, Terminología y utilidad de los diagramas de control de Suma Acumulada (Cusum) y de Promedio Móvil Ponderado Exponencialmente (Ewma).

2.4 Análisis de la Capacidad del Proceso

Principios teóricos, Técnicas de diseño, Terminología y utilidad de los sistemas de medición de la capacidad del proceso:

Índices de capacidad del proceso.

Análisis de la capacidad del proceso mediante los diagramas de control.

Estudios de capacidad de instrumentos y sistemas de medición.

Unidad 3. Métodos de dictaminación de lotes de artículos: el Muestreo de aceptación.

Objetivo: Diseñar sistemas de dictaminación de lotes de productos agroindustriales, mediante el muestreo de aceptación.

3.1 Principios teóricos y Técnicas de:

3.2 El Muestreo de Aceptación lote por lote para atributos (muestreo simple).

3.3 Proceso de rectificación durante la inspección de un lote.

3.4 El Muestreo doble, múltiple y secuencial.

3.5 Curva de operación del muestro para atributos.

3.6 Muestro simple para variables y su Curva de operación.

3.7 Muestreo estandarizado (ANSI/ASQC Z1.4, ISO 2859).



VII. Sistema de Evaluación

Unidad de Competencia (UC)	Evaluación de las UC	Valor (Puntos)	Evaluación de la etapa de formación	Valor (Puntos)
1	Preguntas anexas en evaluaciones parciales.	5	Evaluación parcial 1	10
2	1 ejercicio individual y práctica (por equipos) con un artículo modelo (Clavos de 1 plg.).	10	Evaluación parcial 2	20
3	2 ejercicios individuales.	5	Evaluación parcial 3	10
4	2 ejercicios individuales.	5	Evaluación parcial 4	10
5	4 ejercicios individuales.	10		
6	2 ejercicios individuales.	5		
7	2 ejercicios por equipos de 3 discentes.	5		
8	2 ejercicios por equipos de 3 discentes.	5		
Subtotal		50		50
Total				100

VIII. Acervo bibliográfico

- 1) BAIRD, C. C. 1991. Experimentación. Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. 2ª Edición. Pearson Educación
- 2) CAROT-ALONSO, V. 2001. Control Estadístico de la Calidad. Alfaomega.
- 3) ESCALANTE-VÁZQUEZ, E. J. 2004. Seis-Sigma. Metodología y Técnicas. Limusa-Noriega Editores.
- 4) GRANT, E. L.; LEAVENWORTH, R. S. 2000. Control Estadístico de Calidad. 2ª Edición CECSA, México.
- 5) HINES, W. W., MONTGOMERY, D. C., GOLDSMAN, D. M., BORROR C. M. 2005. Probabilidad y Estadística para Ingeniería. 4a Edición. Editorial CECSA.
- 6) MONTGOMERY, D. C. 2004. Control Estadístico de la Calidad 3ª Edición. Limusa-Wiley.
- 7) PÉREZ-LÓPEZ, C. 1999. Control Estadístico de la Calidad. Alfaomega.