

**Facultad De Ingeniería Y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería Agroindustrial Y De Alimentos**  
**IAI930 Diseño De Plantas**  
 Período 2016-2

**1. Identificación.**

Número de sesiones: 32

Número total de horas de aprendizaje: 120h = 48 h presenciales + 72 h de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: Ing. Gustavo Guerrero MSc.

Correo electrónico del docente (Udlanet): g.guerrero@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Raquel Meléndez MSc.

Campus: Queri

Pre-requisito: EIP-866 Diseño y Desarrollo de P. y E. Co-requisito: N/A

Paralelo: 2

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

**2. Descripción del curso.**

Los Ingenieros agroindustriales y de producción industrial dentro de su formación profesional deben diseñar plantas bajo un criterio conceptual y básico para proponer las mejores opciones de optimización de la producción de productos y servicios.

La materia comprende la aplicación de conocimientos previos que han sido adquiridos en transcurso de la carrera como son: desarrollo de productos, gestión de procesos, administración de productos, localización, distribución, diseño de productos, capacidad de la planta de procesamiento y seguridad industrial.

La propuesta de un diseño de planta además de alcanzar objetivos de optimización y ventajas competitivas, debe responder legalmente a normas y leyes, que cumplan con objetivos sociales y ambientales con la comunidad y su entorno.

### 3. Objetivo del curso.

Diseñar plantas industriales que optimizan la producción y aseguran la calidad, que cumplan con los parámetros de servicios logísticos demandados por los clientes, así mismo deben cumplir con las estrategias y las normas técnicas de construcción, seguridad, higiene y ambiente.

### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso.

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
<p>1. Diseña plantas agroindustriales, integrando las necesidades del mercado, disponibilidad de recursos y el modelo de proceso, aplicando criterios de menor espacio, flujos eficientes, proyección de crecimiento y cumplimiento de los requerimientos de calidad e inocuidad.</p> <p>2. Genera planos de plantas en 2D y 3D respetando la normativa vigente y utilizando software especializado.</p>	<p>1. (4) Implementa y Administra plantas agroindustriales con precisión, para la producción alimentaria.</p>	<p><b>Inicial</b> ( )  <b>Medio</b> ( )  <b>Final</b> ( X )</p> <p><b>Inicial</b> ( )  <b>Medio</b> ( )  <b>Final</b> ( X )</p>

### 5. Sistema de evaluación.

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación debe ser continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Reporte de progreso 1	35%
Pruebas cortas	10%
Tareas, informes	5%
Examen escrito I	15%
Consultas complementarias	5%
Reporte de progreso 2	35%
Pruebas cortas	10%
Tareas, informes	5%
Examen escrito II	15%
Consultas complementarias	5%

Evaluación Final	30%
Pruebas cortas	5%
Tareas, informes	5%
Proyecto (Doc., Planos y Maqueta)	15%
Exposición de trabajo final	5%

Al finalizar el curso habrá un EXAMEN DE RECUPERACIÓN para los estudiantes que, asistieron presencialmente a más del 80% del total de las sesiones programadas de la asignatura y deseen reemplazar la nota del **Examen escrito II** (ninguna otra evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. No se podrá sustituir la nota del examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

De acuerdo al modelo educativo de la UDLA, todo el proceso debe estar centrado principalmente en el aprendizaje, con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica.

Las metodologías y mecanismos de evaluación se basan en los siguientes escenarios de aprendizaje:

### 6.1. Escenario de aprendizaje presencial.

**Aprendizaje teórico:** La metodología a utilizar en el presente curso se basa en la participación activa de los estudiantes para aportar en las clases a impartirse en el aula. Se realizarán ejercicios y ejemplos prácticos en la industria y con aplicaciones que ayudarán al estudiante a comprender el tema y alcanzar el RdA. Durante todo el semestre se aplicarán diferentes metodologías expositivas, como clases magistrales, proyecciones, exposiciones y método socrático, para estimular la iniciativa, creatividad técnica y participación en clase.

También se realizarán trabajo colaborativo, trabajos prácticos y salidas de campo, etc. La resolución de exámenes y pruebas serán de criterio y lógica, con procedimiento, respuesta y conclusión de la respuesta. Las exposiciones serán en base a rúbrica y se harán dos preguntas de complejidad media al final (pueden ser formuladas por el público, caso contrario serán realizadas por el docente). La participación en clase es individual, en base a proactividad, aportes al tema y desempeño en clase.

**Aprendizaje Práctico:** Mediante la ejecución de visitas técnicas a empresas del sector del procesamiento de productos alimentarios y no alimentarios; además la elaboración de un proyecto de Diseño de Planta en parejas para estimular el trabajo en equipo y participativo dentro de los grupos para la investigación y la vinculación de sus conocimientos, aplicando en la agroindustria escogida. Será importante la aplicación de lo aprendido en el desarrollo de un nuevo producto, lo cual brindará al

estudiante una mejor fijación de lo estudiado y más confianza para el desarrollo de nuevos productos siendo este conocimiento técnico-práctico necesario para que este pueda desarrollarse mejor profesionalmente. Se plantearán en clase eventuales problemas reales o ficticios como dificultades encontradas durante la investigación de su producto, y con método socrático en toda la clase, encaminar eventuales sugerencias de solución de los mismos.

Se ejecutará la evaluación continua para verificar el nivel de aprendizaje y comprensión del conocimiento.

#### 6.2. Escenario de aprendizaje virtual.

El estudiante contará con material provisto por el docente para que estudie y realice las aplicaciones del conocimiento, a realizar en sus horas de trabajo autónomo. Se realizarán foros, análisis de lecturas y casos, indagación en bases de datos, trabajos en grupo, ensayos, presentaciones, informes de visitas, etc. Todas las anteriores deben contar con bibliografía académica que sustente las ideas y serán evaluadas de acuerdo a la rúbrica respectiva.

#### 6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.

“Comprende el trabajo realizado por el estudiante, orientado al desarrollo de capacidades para el aprendizaje independiente e individual del estudiante. Son actividades de aprendizaje autónomo, entre otros: lectura, análisis de material bibliográfico, búsqueda de información, generación de datos, elaboración de trabajos, ensayos, proyectos, exposiciones, entre otros” (CES, 2013, p.10).

### 7. Temas y subtemas del curso.

RdA	Temas	Subtemas
1 Diseña plantas agroindustriales, integrando las necesidades del mercado, disponibilidad de recursos y el modelo de proceso, aplicando criterios de menor espacio, flujos eficientes, proyección de crecimiento y cumplimiento de los requerimientos de calidad e inocuidad.	1 Introducción a la planeación de plantas industriales alimentarias y no alimentarias	1.1 Relevancia y propósito de la planeación de instalaciones 1.2 Aplicación del proceso de diseño ingenieril en la planeación de instalaciones 1.3 Factores involucrados en el desarrollo de un proceso productivo y su diseño: Humanos, Físicos, Económicos, Políticos y de Disponibilidad de Recursos y Materias Primas 1.4 Etapas del proceso en el diseño de plantas alimentarias 1.4.1 Generación de la idea 1.4.2 Estudio de mercado 1.4.3 Diseño del producto 1.4.4 Diseño del proceso 1.4.5 Diseño y selección de la infraestructura (lineal).
1 Diseña plantas agroindustriales, integrando las necesidades del mercado,	2 Localización de la planta alimentaria	2.1 Factores preponderantes en la localización de las instalaciones 2.1.1 Localización orientada al proceso 2.1.2 Localización orientada al producto 2.1.3 Localización orientada al mercado

disponibilidad de recursos y el modelo de proceso, aplicando criterios de menor espacio, flujos eficientes, proyección de crecimiento y cumplimiento de los requerimientos de calidad e inocuidad.		<p>2.2 Normatividad involucrada en la selección de La locación de planta.</p> <p>2.3 Métodos para la localización de instalaciones individuales o múltiples</p> <p>2.3.1 Métodos cualitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación aparente (macro y micro)</li> <li>• Método por puntos (Brown, Gibson)</li> </ul> <p>2.3.2 Métodos cuantitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de unidades de emergencia</li> <li>• Localización de centro de gravedad</li> </ul>
<p>1 Diseña plantas agroindustriales, integrando las necesidades del mercado, disponibilidad de recursos y el modelo de proceso, aplicando criterios de menor espacio, flujos eficientes, proyección de crecimiento y cumplimiento de los requerimientos de calidad e inocuidad.</p> <p>2 Genera planos de plantas en 2D y 3D respetando la normativa vigente y utilizando software especializado.</p>	3 Diseño del sistema de producción	<p>3.1 Definición e importancia del sistema de producción</p> <p>3.1.1 Flujo de materiales</p> <p>3.1.2 Políticas de trabajo</p> <p>3.1.3 Métodos de planeación de la producción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso jerárquico analítico (Analytical Hierarchical Process, AHP)</li> </ul> <p>3.2 Distribución del sistema de producción</p> <p>3.2.1 Distribución por procesos</p> <p>3.2.2 Distribución por productos</p> <p>3.2.3 Distribución fija</p> <p>3.2.4 Distribución celular</p> <p>3.2.5 Distribución en celdas flexibles (FMS)</p> <p>3.2.6 Distribución en celdas reconfigurables (RMS)</p> <p>3.3 Esquemas de representación de los sistemas de producción</p> <p>3.3.1 Diagrama de flujo.</p> <p>3.3.2 Diagrama de proceso.</p> <p>3.3.3 Diagrama de relaciones.</p> <p>3.3.4 Cursograma analítico.</p> <p>3.4 Maquinarias y equipos necesarios.</p> <p>3.4.1 Criterios para la selección de maquinaria</p> <p>3.4.1.1 Volumen de producción</p>
2 Genera planos de plantas en 2D y 3D respetando la normativa vigente y utilizando software especializado.	4 Revisión de las normas generales de construcción, seguridad y ambiente	<p>4.1 Diseño de Instalaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas urbanas de construcción, Norma BPM, RESOLUCIÓN ARCSA-DE-067-2015-GGG.</li> <li>• Normas de Arquitectura y Urbanismo para el DMQ, Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito N° 3746.</li> <li>• Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393.</li> <li>• Normas de ambiente, Ley de Gestión Ambiental Ecuador</li> </ul>

## 8. Planificación secuencial del curso.

La codificación 1 y 2, representa si la actividad es presencial o virtual, respectivamente:

Semanas 1-2					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	1 Introducción a la planeación de plantas alimentarias	1.1 Relevancia y propósito de la planeación de instalaciones 1.2 Aplicación del proceso de diseño ingenieril en la planeación de instalaciones 1.3 Factores involucrados en el desarrollo de un proceso productivo y su diseño: Humanos, Físicos, Económicos, Políticos y de Disponibilidad de Recursos y Materias Primas 1.4 Etapas del proceso en el diseño de plantas alimentarias 1.4.1 Generación de la idea 1.4.2 Estudio de mercado 1.4.3 Diseño del producto 1.4.4 Diseño del proceso 1.4.5 Diseño y selección de la infraestructura (lineal).	SEMANA 1: (1)Presentación del sílabo. (1)Relevancia y propósito de la planeación de instalaciones. (1)Aplicación del proceso de diseño ingenieril en la planeación de instalaciones. (1)Capítulo 1 (1)Capítulo 2  SEMANA 2: (1)Factores involucrados en el desarrollo de un proceso productivo y su diseño: Humanos, Físicos, Económicos, Políticos y de Disponibilidad de Recursos y Materias Primas. (1)Etapas del proceso en el diseño de plantas alimentarias.	SEMANA 1: (2)Seleccionar industria del bien/servicio a producir.      SEMANA 2: (2)Información de la industria escogida. (2)Búsqueda en bibliografía e internet de temas tratados en clases que refuerzan alcanzar el RdA.	CAPÍTULO 1: Información de la industria escogida      CAPÍTULO 2: Mercado a quién va dirigido el producto

Semanas 3-5					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1	2 Localización de la planta alimentaria	2.1 Factores preponderantes en la localización de las instalaciones 2.1.1 Localización orientada al proceso 2.1.2 Localización orientada al producto 2.1.3 Localización orientada al mercado 2.2 Normatividad involucrada en la selección de la locación de planta. 2.3 Métodos para la localización de instalaciones individuales o múltiples 2.3.1 Métodos cualitativos • Asociación aparente (macro y micro) • Método por puntos (Brown, Gibson) 2.3.2 Métodos cuantitativos • Localización de unidades de emergencia • Localización de centro de gravedad	SEMANA 3: (1)Factores preponderantes en la localización de las instalaciones. (1)Capitulo 3.  SEMANA 4: (1)Métodos para la localización de instalaciones individuales o múltiples. (1)Capitulo 4.  SEMANA 5: (1)Normatividad involucrada en la selección de la locación de planta. (1)Capitulo 5. (1)Capitulo 6.	SEMANA 3: (2)Localización de la instalación.  SEMANA 4: (2)Normativa de la empresa.  SEMANA 5: (2)Marco legal y uso del suelo. (2) Dimensiona- miento del proyecto.  (2)Búsqueda en bibliografía e internet de temas tratados en clases que refuerzan alcanzar el RdA.	CAPÍTULO 3: Requisitos de recepción de la MP (características clave de la MP para el proceso).  CAPÍTULO 4: Localización de las instalaciones.  CAPÍTULO 5: Marco legal y uso del suelo CAPÍTULO 6: Dimensionamiento del proyecto.

Semana 6-9					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1  y  #2	3 Diseño del sistema de producción	3.1 Definición e importancia del sistema de producción 3.1.1 Flujo de materiales 3.1.2 Políticas de trabajo 3.1.3 Métodos de planeación de la producción • Proceso jerárquico analítico (Analytical Hierarchical Process, AHP) 3.2 Distribución del sistema de producción 3.2.1 Distribución por procesos 3.2.2 Distribución por productos 3.2.3 Distribución fija 3.2.4 Distribución celular 3.2.5 Distribución en celdas flexibles (FMS) 3.2.6 Distribución en celdas reconfigurables (RMS) 3.3 Esquemas de representación de los sistemas de producción 3.3.1 Diagrama de flujo. 3.3.2 Diagrama de proceso. 3.3.3 Diagrama de relaciones. 3.3.4 Cursograma analítico. 3.4 Maquinarias y equipos necesarios. 3.4.1 Criterios para la selección de maquinaria 3.4.1.1 Volumen de producción	SEMANA 6: (1) Esquemas de representación de los sistemas de producción (1) Capítulo 7  SEMANA 7: (1) Definición e importancia del sistema de producción. (1) Capítulo 8. (1) Capítulo 9.  SEMANA 8: (1) Maquinarias y equipos necesarios. (1) Capítulo 10.  SEMANA 9: (1) Distribución del sistema de producción. (1) Capítulo 11.	SEMANA 6: (2) Descripción del proceso: Diagrama de flujo (actividades, correlacionadas con flechas y breve descripción de actividades).  SEMANA 7: (2) Balances de materiales (del volumen total y otro del lote a producir). (2) Características de producto, envasado y empaque para almacenamiento.  SEMANA 8: (2) Maquinaria, de acuerdo a la demanda proyectada.  SEMANA 9: (2) Requerimiento de mano de obra (de acuerdo al plan de producción propuesto en dimensionamiento).  (2) Búsqueda en bibliografía e internet de temas tratados en clases que refuerzan alcanzar el RdA.	CAPITULO 7: Descripción del proceso.  EXAMEN PROGRESO 1  CAPITULO 8: Balances de materiales. CAPÍTULO 9: Características de producto, envasado y empaque para almacenamiento.  CAPÍTULO 10: Maquinaria, de acuerdo a la demanda proyectada.  CAPÍTULO 11: Requerimiento de mano de obra (de acuerdo al plan de producción propuesto en dimensionamiento).



Semana 10-18					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1  y  #2	4 Revisión de las normas generales de construcción, seguridad y ambiente	<p>4.1 Diseño de Instalaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas urbanas de construcción, Norma BPM, RESOLUCIÓN ARCSA-DE-067-2015-GGG.</li> <li>• Normas de Arquitectura y Urbanismo para el DMQ, Ordenanza del Distrito Metropolitano de Quito N° 3746.</li> <li>• Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393.</li> <li>• Normas de ambiente, Ley de Gestión Ambiental Ecuador.</li> </ul>	<p>SEMANA 10: (1)Clases de AUTOCAD. (1)Lectura de planos Arquitectónicos.</p> <p>SEMANA 11: (1)Diseño de acuerdo a legislación. (1)Zonificación interna.</p> <p>SEMANA 12: Sketchup.</p> <p>SEMANA 13: EXAMENES PROGRESO 2. (1)Análisis Económico y Financiero.</p> <p>SEMANA 14: (1)Revisión de Diseño en AutoCAD.</p> <p>SEMANA 15: (1)Revisión de Diseño en AutoCAD.</p> <p>SEMANA 16: (1)Revisión de Diseño Sketchup.</p> <p>SEMANA 17: RECUPERACIÓN DE CLASES</p> <p>SEMANA 18: EXAMENES PROGRESO 3</p>	<p>SEMANA 10: (2)Revisar norma BPM 067 y check list.</p> <p>SEMANA 11: (2)Diseño de planta, zonas. (2)Lay Out.</p> <p>SEMANA 12: (2)Sketchup.</p> <p>SEMANA 13: (2)Análisis económico y financiero.</p> <p>SEMANA 14: (2)Diseño de planta AutoCAD</p> <p>SEMANA 15: (2)Check list BPM de su planta.</p> <p>SEMANA 16: (2)Terminación del Proyecto escrito.</p> <p>SEMANA 17: (2)Terminación de planos AutoCAD y Sketch.</p> <p>SEMANA 18: (2)Exposición de Maqueta y PPT  (2)Búsqueda en bibliografía e internet de temas tratados en clases que refuerzan alcanzar el RdA.</p>	<p>CAPITULO 12 : Diseño de planta, zonas. CAPÍTULO 13 Lay Out.</p> <p>CAPÍTULO 14: Diseño Sketchup.</p> <p>CAPÍTULO 15: Análisis económico y financiero.</p> <p>Entrega de Proyecto escrito. Entrega de Check list BPMs.</p> <p>Entrega de planos en AutoCAD Y Sketch.</p> <p>Entrega de Maqueta y PPT</p>

## 9. Normas y procedimientos para el aula.

Las normas generales de respeto y comportamiento en el curso responden a las disposiciones de conducta y ética de la Universidad de las Américas. En el punto 6 y en las rúbricas se establecen las normas.

Algunas disposiciones comportamentales en el Aula de clase son:

- El estudiante tendrá asistencia hasta 10 minutos tarde con respecto a la hora estipulada por Secretaría Académica (hora carpeta virtual), pasado este tiempo el estudiante podrá ingresar pero se lo considerará con falta en el registro de asistencia de la carpeta virtual.
- La entrega de deberes se realizará exclusivamente en el aula virtual y por ninguna razón se aceptarán por otro medio ni fuera de tiempo.
- El único medio de comunicación por temas académicos entre el profesor y los estudiantes fuera de las sesiones de clase es el correo institucional de la universidad, salvo las tutorías que serán presenciales a la hora y lugar que se llegue a consenso.
- La asistencia a salidas de campo son obligatorias. Las tareas, proyectos, presentaciones orales o informes que no se entreguen en la hora indicada, se calificarán con la nota de 1.0 como indica el reglamento.
- No se permitirá comer o tomar bebidas durante la clase, a excepción de agua y en caso de actividades que el docente disponga.
- Está prohibido que suenen los artefactos electrónicos como teléfonos celulares, laptops u otros, la amonestación se establecerá democráticamente el primer día.

Es obligatorio del estudiante que consulte el aula virtual de forma diaria. Es responsabilidad del estudiante estar al tanto de los avances en la materia.

## 10. Referencias bibliográficas.

### 10.1. Principales.

García, S. et al. (2008). Cogeneración: Diseño, Operación y Mantenimiento de plantas. España: Díaz de Santos.

Ulrich, K. et al. (2010). Diseño y desarrollo de productos. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores. (<http://udla-ec.libri.mx/libro.php?libroId=8851#>).

### 10.2. Referencias complementarias.

Meyers, F. et al. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. México: Pearson Educación. (<http://udla-ec.libri.mx/libro.php?libroId=872#>).

Ana Casp Vanaclocha (2005) Diseño de industrias agroalimentarias Ed. Madrid. Mundi-Prensa.

Jensen, C. (2004). Dibujo y diseño en ingeniería. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores. (<http://udla-ec.libri.mx/libro.php?libroId=8847#>).

Nahmias, S. (2007). Análisis de la producción y las operaciones. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores. (<http://udla-ec.libri.mx/libro.php?libroId=8824#>).

Díaz, B. (2001). Disposición de planta. Colombia.

#### **11. Perfil del docente**

Nombre de docente: Gustavo Adolfo Guerrero Marín.

Maestría en Desarrollo e Innovación de Alimentos de la Universidad de Barcelona, Ingeniero Agroindustrial de la Escuela Politécnica Nacional. Experiencia laboral en Industrias Lácteas (NESTLÉ y Artesanales), Cárnicas (CENTRO DE FAENAMIENTO DE TENA CEFATE y CAMAL DE SANGOLQUÍ), Aceitera (DANEC y MURRIN CORP.), Producción Orgánica y agroturismo (HET GEERTJE-Holanda), Diseño de plantas y de productos (ALIMENTARTE).

#### **Contacto:**

e-mail [g.guerrero@udlanet.ec](mailto:g.guerrero@udlanet.ec);

Skype: [gustavoguerrero8303](https://www.skype.com/people/gustavoguerrero8303);

Celular-Whatsapp: 0995675514; Oficina: 3970000 Ext.789

Horario de atención al estudiante: lunes a jueves según horario de tutorías publicado en Aula Virtual.