

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería de Proyectos
Clave de la asignatura:	BQC-1014
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura de Ingeniería de Proyectos aporta al perfil del Ingeniero Bioquímico la integración de los conocimientos adquiridos en la currícula de ingeniería bioquímica, desde los conceptos básicos, el balance de materia y energía y las ciencias de la ingeniería para el diseño de una planta industrial sustentable.</p> <p>Este curso se ubica en la parte final de la red curricular, ya que se requiere el trabajo multidisciplinario, la aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para el planteamiento, desarrollo y especificación de un proyecto ingenieril completo; así como la elaboración de la documentación que integra la ingeniería básica del proyecto.</p> <p>A su vez este proyecto podrá complementarse con su evaluación técnico-económica en la materia de Formulación y Evaluación de proyectos, materia terminal de la retícula de Ingeniería Bioquímica.</p>
Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none"> • La unidad uno plantea la organización de los conocimientos básicos que van desde la generación de una idea, su concepción a proyecto, su desarrollo y la pre-evaluación del mismo para finalmente utilizar las herramientas disponibles para la planeación y control del desarrollo del proyecto a través del PERT-MRC. • En la unidad 2 se definen los elementos del diseño de planta desde la selección de la localización; posteriormente definir los elementos de diseño de la planta, para la construcción de diagramas de bloques, flujos y de proceso y completar con el diseño de los servicios auxiliares para el funcionamiento del proyecto. • La unidad 3, se presentan los elementos de la ingeniería de detalle, la selección de los materiales de construcción y la interpretación de los planos de la ingeniería de proyectos. • En la unidad cuatro Finalmente se realizan los informes del proyecto: memorias de cálculo, manuales de operación, resumen ejecutivo y el proyecto ingenieril en extenso.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Culiacán, Durango, Mérida, Morelia, Tehuacán, Tijuana, Tuxtepec, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Calkiní, Celaya, Colima, Culiacán, Durango, Irapuato, La Paz, La Región Sierra, Los Ríos, Mazatlán, Mérida, Misantla, Morelia, Tijuana, Tuxtepec, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña proyectos para la instalación de plantas industriales de procesos de transformación que satisfagan las necesidades sociales en un marco sustentable; aplicando las diversas competencias de la Ingeniería Bioquímica adquiridas a lo largo de su formación profesional.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Elabora diagramas de flujo para representar procesos de transformación • Realiza balances de materia y energía sin reacción química para determinar flujos y composiciones en procesos continuos y discontinuos y así establecer requerimientos energéticos y la eficiencia de los procesos. • Aplica la ecuación de Bernoulli para el cálculo de energía mecánica en sistemas

- que manejan fluidos.
- Aplica los conceptos, principios, métodos y criterios para el diseño, selección, operación y adaptación de equipos industriales utilizados en los procesos de separación mecánica, reducción de tamaño, agitación y mezclado y en el transporte de sólidos que son requeridos por diversos procesos industriales.
 - Diseña y selecciona equipos que involucran la transferencia de masa en los procesos de estudio de esta materia, es decir, absorción y adsorción.
 - Diseña y selecciona equipos en procesos industriales que involucren las operaciones unitarias de transferencia de masa y energía de humidificación, secado, extracción y destilación

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.-	Introducción	1.1. El proyecto técnico. 1.2. Etapas en el desarrollo de un proyecto técnico. 1.2.1. Evaluación de la identificación del proyecto. 1.2.2. Búsqueda de información. 1.2.3. Estudio de mercado preliminar. 1.2.4. Selección de alternativas tecnológicas. 1.3. Planeación del desarrollo del proyecto técnico. 1.3.1. Elaborar cronograma de actividades. 1.3.2. Uso del P. E. R. T. 1.3.3. Uso de M. R. C.
2	Ingeniería básica	2.1. Determinación de la capacidad de planta. 2.2. Localización de la planta. 2.2.1. Análisis de requerimientos del sitio. 2.2.2. Evaluación de Sitios Alternos. 2.3. Cuestionario de bases de diseño. 2.3.1. Desarrollo del cuestionario de bases de diseño. 2.3.2. Llenado del cuestionario. 2.4. Definición del proceso. 2.4.1. Descripción del proceso. 2.4.2. Lista de equipos. 2.4.3. Balances de materia y energía.

		<p>2.5. Diagramas de Flujo de Procesos e Ingeniería.</p> <p>2.5.1. Simbología.</p> <p>2.5.2. Construcción del Diagrama.</p> <p>2.6. Diseño de servicios auxiliares.</p> <p>2.7. Arreglo del Equipo.</p> <p>2.8. Instrumentación y control del proyecto.</p>
3	Fundamentos de la Ingeniería de detalle.	<p>3.1. Introducción.</p> <p>3.2. Selección de materiales de construcción.</p> <p>3.2.1. Materiales de tuberías.</p> <p>3.2.2. Materiales de obra civil.</p> <p>3.2.3. Materiales de instalación de instrumentos.</p> <p>3.2.4. Material eléctrico.</p> <p>3.3. Interpretación de planos de construcción.</p> <p>3.3.1. Cimentaciones y estructuras de equipo.</p> <p>3.3.2. Ingeniería Civil (Concreto).</p> <p>3.3.3. Ingeniería Civil (Acero).</p> <p>3.3.4. Eléctricos.</p> <p>3.3.5. Instrumentación y control.</p> <p>3.3.6. Tuberías.</p> <p>3.3.7. Instalaciones de seguridad.</p>
4	Informes técnicos del proyecto.	<p>4.1. Manual de Pruebas y Arranque.</p> <p>4.1.1. Propósito del Manual de Pruebas y Arranque.</p> <p>4.1.2. Elaboración del Manual de Pruebas y Arranque.</p> <p>4.2. Manual de Operación.</p> <p>4.2.1. Propósito del Manual de Operación.</p> <p>4.2.1.1. Procedimientos de Arranque y Paro de equipo.</p> <p>4.2.1.2. Procedimientos de Seguridad y Protección.</p> <p>4.2.2. Elaboración del Manual de Operación.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Planifica las actividades y necesidades requeridas para el desarrollo de la ingeniería de un proyecto. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Capacidad para diseñar y gestionar proyectos Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar investigación documental, electrónica y de campo para sustentar el planteamiento de la ingeniería de un proyecto a realizar durante el semestre. Planificar y realizar el estudio de mercado para determinar la factibilidad y la capacidad de planta del proyecto planteado. Plantear las actividades, su alcance y tiempos requeridos para el logro del proyecto utilizando la metodología perm-rc. Utilizar el software disponible para la planeación y control del avance del proyecto. (Ejemplos: Manager, Project Management, Smart Draw, entre otros disponibles en la red de manera gratuita) Presentación del planteamiento del proyecto ante el grupo utilizando diapositivas y el software empleado en su planeación (demostración).
Ingeniería básica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <p>Desarrolla el paquete básico de Ingeniería para la instalación de un proyecto biotecnológico sustentable.</p> <p>Genéricas:</p>	<p>Analizar los resultados del estudio de mercado para determinar la capacidad de planta del proyecto en desarrollo.</p> <p>Elaborar un cuadro comparativo de los métodos empleados para la localización de planta y los factores que se involucran en cada uno de ellos y resuelve ejercicios propuestos para determinar la localización de planta.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Trabajo en equipo • Capacidad de generar nuevas ideas • Habilidades de gestión de información 	<p>Utilizar el método más apropiado de acuerdo al proyecto a desarrollar para establecer la localización de la planta.</p> <p>Llenar el cuestionario de las bases de diseño del proyecto.</p> <p>Diseñar el proceso adecuado para la obtención del producto a elaborar, aplicando las herramientas de la Ingeniería bajo los criterios de sustentabilidad.</p> <p>Definir y seleccionar el equipo de proceso requerido para el proyecto.</p> <p>Establecer las necesidades de instrumentación y control requeridas en el proceso</p> <p>Establecer las necesidades de servicios auxiliares del proceso y el equipo necesario.</p> <p>Elaborar el arreglo de la planta de proceso en función del equipo y servicios auxiliares necesarios.</p> <p>Elaborar los diagramas y planos de la ingeniería del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de flujo del proceso • Diagrama de instrumentación y control • Diagrama de tuberías y accesorios • Planos de distribución de la planta de proceso. <p>Presentar avances del proyecto programados en base a los tiempos del curso y el avance requerido (contenido del avance) para el logro de la competencia.</p>
Fundamentos de la Ingeniería de detalle	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Interpreta y participa en el desarrollo de la	

<p>ingeniería de detalle de un proyecto en un grupo interdisciplinario para conjuntar la información y especificar el diseño de la planta del proceso para su instalación y puesta en marcha.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Trabajo en equipo • Capacidad para experimentar de una manera sistemática la búsqueda de soluciones adecuadas a la problemática que se le presente. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario 	<p>Elaborar las matrices de selección para determinar los materiales de construcción del equipo de proceso.</p> <p>Interpretar los planos generados en la ingeniería de detalle de un proyecto.</p> <p>Trabajar en equipos multidisciplinares para elaborar los materiales y documentos que describan el diseño y especificaciones establecidas durante el diseño de la ingeniería de la planta de proceso.</p>
<p>Informes técnicos del proyecto.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Elabora los manuales de prueba, arranque, operación y seguridad de plantas de proceso para.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de aprender • Capacidad de organizar y planificar • Capacidad para experimentar de una manera sistemática la búsqueda de soluciones adecuadas a la problemática que se le presente. 	<p>Elaborar el Manual de Pruebas y Arranque para el proyecto en desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar los procedimientos de operación para la planta objeto del proyecto. • Elaborar los procedimientos de seguridad para la planta objeto del proyecto. • Organizar las carpetas técnicas del proyecto con la descripción de la información utilizada y la descripción de los procedimientos y consideraciones realizadas durante el diseño del mismo. • Elaborar el resumen ejecutivo de la ingeniería del proyecto. <p>Presentación final del proyecto realizado.</p>

8. Práctica(s)

Esta materia se planea con la finalidad de elaborar la ingeniería del proyecto por lo que se recomienda enfocar las prácticas en el avance de las actividades del proyecto.

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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en

- Entrega de los avances de proyecto en tiempo y forma y que se correspondan a las actividades de aprendizaje.
- Contenido de los reportes de avance haciendo énfasis en:
 - La información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
 - Desarrollo de modelos matemáticos utilizados para el diseño del proceso

- Uso del software adecuado al avance del proyecto.
 - Participación en el trabajo en equipo.
 - Calidad de la información en la que se basan para fundamentar sus avances.
 - Calidad en la presentación y redacción de sus documentos.
 - El análisis, discusión de resultados y conclusiones planteadas en sus reportes.
 - Presentaciones de avance en un debate ante el grupo: Contenidos y calidad de sus presentaciones. Entrega de la presentación en power point
 - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Las evidencias de aprendizaje anteriores serán evaluadas mediante la rúbrica o la lista de cotejo respectiva.
- La Evaluación formativa de las actitudes será mediante: observación del docente sobre el cumplimiento de las actividades, así como la habilidad de interrelacionarse en equipos de trabajo y su desempeño autónomo.

11. Fuentes de información

1. Baca Urbina Gabriel. (1995), Evaluación de Proyectos. México: McGraw-Hill.
2. Corzo Miguel Angel. (1990); Introducción a la Ingeniería de Proyectos. México: Limusa Noriega.
3. Krick, Edward V., (1979), Introducción a la Ingeniería y al Proyecto en la Ingeniería. México D. F: Limusa Wiley.
- 4.- Ulrich, G.D., (1986), Procesos de Ingeniería Química. México: Nueva Editorial Interamericana. S.A. de C.V.
- 5.- Rase H.F. y Barrow M.H. (1998), Ingeniería de proyecto para plantas de proceso. 2ª. Ed.; Madrid: Ediciones Mundi-Prensa
- 6.- Gómez-Senent Martínez Eliseo, Gómez-Senent Martínez Domingo; (1997), Cuadernos de ingeniería de proyectos I: Diseño básico (Anteproyecto de Plantas Industriales), Universidad Politécnica de Valencia, Colección del Libro docente, Valencia: Editado por Servicio Multiprensa.
7. Austin D.G. (1979); Chemical Engineering Drawing Symbols, USA: Haelsted Press A. División of John Wiley & Sons Inc. New York.
8. Scenna, N. (1999) Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos. Libro electrónico obtenido el 9 de febrero del 2010 en: <http://www.modeloingenieria.edu.ar/libros/modeinge/modinge.htm>.
9. Perry, R. (2008). Perry's chemical engineer's handbook. 8th Ed. Nueva York, EEUU: Mc Graw Hill.
10. Peters, M. S., Timmerhaus, K. D.(2002) Plant Design and Economics for Chemical Engineers. 5th ed.New York: McGraw Hill.
11. Reklaitis, G. V., Ravindran, A. Ragsdell, K. M. (2006) Enginnering Optimization. Methods and Applications. 2d. Ed.. New York. USA: John Wiley & Sons.
12. Rudd, D. F. y Watson, C. C. (1986). Estrategias en Ingeniería de Procesos. Alhambra. España: Ed. Alhambra.
13. Seider, W. D., Seader J. D. and Lewin,D.R., Widagdo R. (2009) Product & Process Design Principles, 3th. Ed. USA: John Wiley & Sons Inc.

14. Turton, R., (2009) Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes. USA : Prentice Hall International.
15. Vilbrand, F.C., Dryden, Ch. E.,(1999) Chemical Engineering Plant Design. 4thEdition. U.S.A:International Student Edition. Mc Graw Hill Int. Book Co.
16. Himmelblau, D. M. y Bischoff, K.B. (1992). *Análisis y Simulación de Procesos*. España: Reverté S. A.
17. Jiménez G. A. (2003).Diseño de Procesos en ingeniería Química. España:Reverté S.A.
18. Liu, Y. A., Mcgee, H. A. Jr. and Epperly, W. R.(1987) Recent Developments in Chemical Process and Plant Design. New York: John Wiley and Sons
19. Cortés Diaz José María, (2007) Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e higiene del trabajo, 9ª. Ed. Madrid: Editorial Tebar .S.L.
- 20.-Apple J., (2003), Plant lay out and material handling, 5Th edition, USA:John Wiley.
21. Antill J.M., (1970) Critical path methods in construction practice, USA: John Wiley.
22. Treviño García R., (1995), Los contratos civiles y sus generalidades, 5ª. Edición, México: Mc. Graw-Hill.
23. Rodellar Lisa A., (1966) Seguridad e higiene en el trabajo, México: Alfa Omega.

Portales electrónicos de búsqueda sugeridos

• Ebsco (Base de datos de acceso gratuita, previamente solicitada por el Instituto Tecnológico a SNEST. Es necesario solicitar ID y password, tanto profesores como alumnos a su Instituto para poder acceder a la base de datos)

- <http://redalyc.uaemex.mx>
- <http://www.ejournal.unam.mx/>