UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2008/09*

15719 - DISEÑO DE PLANTAS QUÍMICAS

ASIGNATURA:	15719 - DISEÑO DE PLANTAS QUÍMICAS				
CENTRO:	Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles				
TITULACIÓN:	Ingeniero Químico				
DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA DE PROCESOS				
ÁREA:	Ingeniería Química				
PLAN:	10 - Año 200	**ESPECIALIDAD:**	INTENSIFICACIÓN AMBIENTAL		
CURSO:	Cr. comunes cic	**IMPARTIDA:**	Segundo semestre	**TIPO:**	Optativa
CRÉDITOS:	7,5	**TEÓRICOS:**	4,5	**PRÁCTICOS:**	3

Información ECTS

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo del alumno: 180

Horas presenciales: 75
- Horas teóricas (HT): 45
- Horas prácticas (HP): 30
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 0
- Horas de evaluación: 0
- otras:

Horas no presenciales: 105
- trabajos tutorizados (HTT): 10,5
- actividad independiente (HAI): 94,5

Idioma en que se imparte: Español

Descriptores B.O.E.

Proyectos e instalaciones de plantas químicas.

Temario

T = Horas de teoría
P = Prácticas en aula

Lección 1ª.- Introducción al diseño de procesos 2,0 T

Naturaleza del diseño.- Anatomía de un proceso químico de producción.- Procesos continuos y por lotes.- Organización de un proyecto de Ingeniería Química.- Documentación del proyecto.- Códigos y estándares.- Factores de seguridad. Funciones del ingeniero de procesos.

Lección 2º.- Fuentes de información 2,5 T + 2,0 P

Introducción.- Fuentes de información sobre procesos de manufacturación.- Fuentes de propiedades físicas.- Presentación en el proyecto de las referencias utilizadas.- Caso de estudio

Lección 3º.- Estudio previo de viabilidad 2,0 T + 2,0 P

Estudio inicial de viabilidad.- Estudio de viabilidad técnica.- Estudio de viabilidad económica. Caso de estudio

Lección 4º.- Selección del proceso 2,5 T + 2,0 P

Selección del proceso. Consideraciones.- Comparación entre diferentes procesos.- Caso de estudio

Lección 5º.- Descripción del proceso y listas de equipos 2,5 T + 2,0 P

Notas introductorias.- Listas de equipos.- Caso de estudio

Lección 6ª.-Balances de masas 2,5 T + 2,0 P
Introducción.- Presentación de los balances de masas en los diagramas de flujos. Información a incluir.- Distribución de las figuras en los diagramas.- Precisión de los datos.- Bases de cálculo.- Servicios.- Cálculos manuales de los balances de masas.- Factor de escala.- Caso de estudio

Lección 7ª.- Balances de energías 2,5 T + 2,0 P

Fundamentos de los balances de energía.- Balances sin reacción química.- Cálculo de entalpías específicas.- Capacidades caloríficas promedio.- Efecto de la presión sobre la capacidad calorífica.- Entalpías de mezclas.- Calor integral de disolución.- Diagrama entalpía-concentración.- Calores de reacción.- Calores estándar de formación.- Calores de combustión.- Compresión y expansión de gases.- Compresión y expansión politrópica.- Constantes críticas. Compresores multietapas.- Accionamientos eléctricos. Caso de estudio

Lección 8º.-Recuperación de energía. Síntesis de redes de intercambiadores de calor
2,5 T + 2,0 P

Recuperación de energía.- Intercambio de calor.- Síntesis de redes de intercambiadores de calor.- El método del punto de pliegue.- Representación de rejilla.- Diseño de una red para conseguir la máxima recuperación de energía.- Número mínimo de intercambiadores.- Recuperadores de calor.- Reactores a alta temperatura.- Combustibles de bajo grado.- Corrientes de proceso a altas presiones.

Lección 9ª.-Análisis económico de procesos (I) 2,5 T + 0 P

Introducción.- Componentes de la economía de un proceso.- Criterios para la evaluación

económica de un proceso.- Estimación de costes de inversión.- Efecto del tiempo en la inversión: índices de costes.- Método rápido de estimación de costos de inversión: costos históricos.- Estimación de precios de ventas. Fuentes de información.

Lección 10ª.-Análisis económico de procesos (II) 2,5 T + 2,0 P

Método factorial de estimación de costos.- Método de Lang.- Estimación basada en factores detallados.- Estimación de costes de adquisición de equipos.- Procedimiento de empleo del método factorial.- Estimación de costes de funcionamiento u operación.

Lección 11ª.- Selección de equipos 2,5 T + 2,0 P
Introducción.- Procesos de separación.- Separaciones sólido-sólido.- Separaciones sólido-líquido.- Separación de sólidos disueltos.- Separación líquido-líquido.- Separación de disoluciones.- Separaciones gas-sólido.- Separadores gas-líquido.- Equipos de mezclado.- Transporte y almacenamiento de sustancias.- Reactores

Lección 12ª.- Distribución en planta (I) 2,5 T + 2,0 P
Introducción.- Distribución en plantas nuevas.- Resumen de factores a considerar

Lección 13ª.- Distribución en planta (II): Planos 2,5 T + 2,5 P

Introducción.- Planos de la planta.- Usos de los planos.- Desarrollo de un plano de planta.- Información necesaria para hacer el plano.- Tipos de plantas.- Situación de los equipos: factores a considerar.- Soportes de tuberías.- Carreteras, vías de acceso y pavimentación.- Disposición de los edificios.- Espaciado de los equipos.

Lección 14ª.- Seguridad en plantas químicas. Generalidades 2,5 T

Introducción.- Toxicidad.- Inflamabilidad.- Explosiones.- Tipos de explosiones accidentales.- Métodos para estimar las consecuencias de las explosiones de nubes de vapor no confinadas.- Explosión de recipientes.- Medidas de protección frente a deflagraciones.- BLEVES.- Consecuencias de explosiones BLEVE.- Medidas preventivas para evitar BLEVES.

Lección 15ª.- Seguridad intrínseca en plantas químicas. Generalidades 2,5 T + 2,0 P

Índices de riesgos. Índice Dow de incendio y explosión.- Métodos cualitativos de identificación de peligros.- Análisis histórico de accidentes. Análisis preliminar de riesgos.- Análisis ¿qué pasa si..?.- Análisis mediante listas de comprobación.- Análisis HAZOP.

Lección 16ª.- Dispositivos de desahogo de presión: válvulas de alivio y discos de ruptura 2,5 T

Introducción.- Sistemas de desahogo de presión.- Tipos de dispositivos de desahogo de presión.- Válvulas de seguridad.- Válvulas de alivio.- Discos de ruptura.

Lección 17ª.- Diagramas de tuberías e instrumentación 2,5 T + 2,0 P

Diagramas de tuberías e instrumentación.- Tuberías.- Caídas de presión en tuberías.- Otras pérdidas de presión.- Diseño mecánico de tuberías.- Selección de dimensiones.- Diámetro económico de una tubería.- Requerimientos de energía para el bombeo de líquidos.- Bombas.- Curvas características de bombas centrífugas.- Curva del sistema.- Altura de succión neta positiva.

Lección 18ª.- Selección del emplazamiento 1,0 T + 2,0 P
Introducción.- Principales factores a considerar en la elección del emplazamiento.- Otros factores a tener en cuenta

Lección 19ª.- Materiales de construcción 2,5 T + 2,0 P
Introducción.- Propiedades de los materiales.- Selección de materiales resistentes a la corrosión.- Coste de los materiales.- Materiales más comunes.- Plásticos como materiales de construcción en plantas químicas.- Materiales cerámicos.- Recubrimientos protectores.- Diseños para proteger de la corrosión.

El programa de esta asignatura se ha preparado para guiar a los alumnos, a través de todas las aspectos que se deben tomar en consideración a la hora de diseñar una planta química; aspectos que van desde la elección adecuada delemplazamiento hasta la realización de una evaluación económica preliminar. Con ello se pretende que el alumno, al finalizar el curso, sea capaz de sacar adelante cualquier proyecto que le surga durante el desarrollo de su futura profesión de ingeniero.

El temario se ha enfocado por tanto, de manera tal que el alumno pueda, en su momento, salir airoso ante proyectos o situaciones que implican un desconocimiento completo o parcial del proceso o procesos a emplear y que se
corresponderían con algunas de estas situaciones :

- el diseño de una planta química para la elaboración de un nuevo producto

- el diseño de un nuevo proceso para un producto que ya está siendo elaborado, y

- el diseño preliminar de una planta química para competir con otra existente con la consiguiente determinación de sus costes.

La palabra planta, desde el punto de vista de la ingeniería, tiene connotaciones industriales y por tanto el concepto monetario debe siempre encontrarse en la mente del diseñador. Indudablemente los aspectos de ingeniería, teóricos y prácticos, son importantes pero al final la respuesta a la pregunta “¿se conseguirán beneficios con la planta industrial? determinará el verdadero valor del diseño. Es por ello que cualquier ingeniero químico debería considerar de manera conjunta tanto los aspectos de diseño como los económicos que puedan derivarse de los mismos.

Lo anterior nos obliga a situar en el programa 2 lecciones que abordan los aspectos económicos que deben considerarse en el proyecto de cualquier planta química. Así en las mismas se tratarán aspectos tales como inversión a realizar, retorno de la inversión, estimación de costes de producción, métodos de diseño económico óptimos…etc .

Requisitos Previos

- Familiaridad con el empleo de balances de materia y energía
- Conocimiento de operaciones básicas en Ingeniería Química
- Conocimientos de termodinámica

Objetivos

- Conocer la estructura de un proyecto de planta química
- Planificar el trabajo de recopilación de información
- Comprender la importancia que tiene un diseño adecuado
- Analizar, comparar y evaluar diferentes soluciones
- Representar diagramas
- Estimar costos de inversión en plantas
- Confeccionar un proyecto básico

Metodología

- Al comenzar el curso se le ofrecerá al alumno un proceso químico determinado a desarrollar en una hipotética planta industrial. Podría ser por citar solo 2 ejemplos: la obtención de poliestireno o la producción de amoniaco.

- Cada semana se estudiará una lección del temario y los principios en ella expuestos serán aplicados al proceso específico seleccionado.

-Cada estudiante o grupo de estudiantes trabajará en diferentes procesos aunque existe la opción de que toda la clase trabaje en el mismo proceso, lo que tiene la ventaja de que la totalidad de los alumnos podrán discutir semanalmente sus resultados. En estas sesiones de discusión cada grupo presentará sus conclusiones con lo que el conjunto de la clase se verá favorecido por las variadas e imaginativas ideas que se propongan.

Criterios de Evaluación

Debido a la especificidad de la asignatura, en la que el procedimiento de trabajo de los alumnos implica que diseños diferentes pueden llegar a ser igual de válidos, la evaluación se hará de una manera continua, en función del trabajo que se vaya realizando con la planta o plantas objeto de diseño. Los alumnos tendrán que realizar, editar y presentar en clase un proyecto básico que pueden escoger entre los ofertados por el profesor y un trabajo que aborda temas colaterales de la asignatura, pero también de gran interés. La valoración que se haga de dichos trabajos dará la nota final, teniendo siempre en cuenta que el mayor peso de la misma lo constituirá el proyecto (75%). Este puede hacerse de manera individual o en grupos de 2 personas.

Descripción de las Prácticas

- Las prácticas se harán en el aula y en ellas se resolverán ejercicios relacionados con procesos similares a los que se encontrarán durante el diseño de una planta química. También servirán para que cada grupo de alumnos vaya presentando periódicamente cada una de las fases por la que va pasando el proyecto que se encuentran realizando (tales como elección del emplazamiento, objetivo de la planta, diseño del proceso, balances de materia, elección de equipos, distribución en planta....)

Bibliografía

[1 Recomendado] Principios y cálculos básicos de la ingeniería química /

David M. Himmelblau ; Traducción, Roberto Luis Escalona García ; Revisión técnica, Ma. del Carmen Doria Serrano.

Prentice-Hall Hispanoamericana,, México [etc.] : (1997) - (6ª ed.)

9688808024

[2 Recomendado] Plant design and economics for chemical engineers /

Max S. Peters, Klaus D. Timmerhaus, Ronald E. West.

McGraw-Hill,, Boston [etc.] : (2003) - (5th ed.)

0072392665

[3 Recomendado] Product and process design principles :synthesis, analysis, and evaluation /

Warren D. Seider, J.D. Seader, Daniel R. Lewin.

Wiley,, New York : (2004) - (2nd ed.)

0471483249 CD-ROM

[4 Recomendado] CRC handbook of chemistry and physics: a ready-reference book of chemical and physical data.

CRC press,, Boca Raton, FL : (1994) - (75th. ed.)

084930475X

Organización Docente de la Asignatura

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Clases Teóricas__Lección 1. Introducción al diseño de procesos	2,0	0	0	0	2,5	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 2. Fuentes de información	2,5	2,0	0	0	6,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 3. Estudio previo de viabilidad	2,0	2,0	0	0	6,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 4. Selección del proceso	2,5	2,0	0	1,5	6,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 5. Descripción del proceso y listas de equipos	2,5	2,0	0	1,0	6,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Lección 6. Balances de masas	2,5	2,0	0	1,0	6,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 7. Balances de energía	2,5	2,0	0	1,0	7,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 8. Recuperación de energía. Síntesis de redes de intercambiadores de calor	2,5	2,0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 9. Análisis económico de procesos (I)	2,5	0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 10.Análisis económico de procesos (II)	2,5	2,0	0	1	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 11. Selección de equipos	2,5	2,0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 12. Distribución en planta (I)	2,5	2,0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 13. Distribución en planta (II)	2,5	2,5	0	2,0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 13. Seguridad en plantas químicas. Generalidades	2,5	0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Leccción 15. Seguridad intrínseca en plantas químicas	2,5	0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 16. Dispositivos de desahogo de presión: válvulas de alivio y discos de ruptura	2,5	0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Lección 17. Diagramas de tuberías e instrumentación	2,5	0	0	3	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2
Lección 18. Materiales de construcción	2,5	2,0	0	0	5,0	CT1; CT2; CT3; CS1; CS2; CP2

Equipo Docente

ANTONIO JOSÉ VERA CASTELLANO *(COORDINADOR)*

Categoría: *TITULAR DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *INGENIERÍA DE PROCESOS*

Teléfono: *928454417* **Correo Electrónico:** *antonio.vera@ulpgc.es*