



PROGRAMA DE OPERACIONES UNITARIAS I

I. ESTRUCTURA CURRICULAR

I.1. Carrera/s (3° Año):

Ingeniería en Industrias de la Alimentación
Ingeniería Química (Especialidades Petroquímica, Mineralurgia y Medio Ambiente)

I.2. Año de Vigencia: 2018

I.3. Carga horaria: (Clases teóricas + prácticas + Planta Piloto) : 105 hs

I.4. Equipo de cátedra: Prof. titular. Ing. Sergio Adrián Sini ATP Ing. Irene Carbajal Ramos

I.5. Ubicación de la materia dentro de las carreras de Ingeniería

El espacio curricular Operaciones Unitarias I es una materia de Ingeniería aplicada dentro del Departamento de Ingeniería y Gestión de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, que brinda los conocimientos generales vinculados a Transferencia de cantidad de movimiento, transporte de fluidos líquidos y gaseosos, comportamiento y transporte de sólidos divididos e interacciones sólidos fluidos en las que se fundamentan operaciones como flotación, filtración, sedimentación y fluidización. Los conocimientos adquiridos en este espacio curricular son de empleo fundamental en materias de aplicación en las especialidades, tales como tecnología y mantenimiento de los servicios, tecnología de los alimentos de origen vegetal y animal, bioingeniería, ingeniería de los alimentos, procesos químicos, industrias mineras de base metálicas, tratamiento de efluentes de la industria química, mineralogía y sus beneficios, materias primas petroquímicas.

II. PROPUESTA PEDAGÓGICA DIDÁCTICA

II.1.- Objetivos Generales

- Conocer e identificar los conceptos globales sobre transferencias de momentos o cantidad de movimiento.
- Identificar, especificar y seleccionar equipos, instalaciones y accesorios para movilización de fluidos.
- Manejar sólidos granulares divididos y su comportamiento como conjunto.
- Conocer las teorías de las distintas interacciones fluidos – sólidos y el diseño, especificación y aplicación en ingeniería de los equipos basados en ellas.

II.2.- Contenidos Procedimentales

El desarrollo de los contenidos pretende que el alumno alcance los siguientes objetivos:

- Que conozca e identifique los conceptos globales sobre transferencias de momentos o cantidad de movimiento.
- Que identifique, especifique y seleccione equipos, instalaciones y accesorios para movilización de fluidos líquidos.
- Que identifique, especifique y seleccione equipos, instalaciones y accesorios para movilización de fluidos gaseosos.
- Que maneje sólidos granulares divididos y su comportamiento como conjunto.
- Que conozca, especifique y seleccione equipos para el transporte de sólidos divididos
- Que se familiarice con las teorías de las distintas interacciones fluidos – sólidos
- Que conozca los principios de funcionamiento de equipos para procesos de flotación.
- Que conozca y especifique equipos para procesos de Sedimentación.



“2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria”

- Que conozca los principios de funcionamiento de equipos de centrifugación.
- Que se familiarice con la teoría y cálculos de lechos estacionarios
- Que conozca los principios de funcionamiento de equipos para procesos de filtración
- Que se familiarice con la teoría y cálculos del proceso de fluidización
- Que se familiarice con la teoría y cálculos de tanques agitados

II.3.- Contenidos Actitudinales

- Posición de apertura, de reflexión y crítica a los nuevos conceptos a aprender.
- Predisposición para el trabajo en planta piloto
- Disposición a fundamentar los argumentos propios y consideración responsable de los ajenos.
- Aprecio por la claridad, calidad y pertinencia en la presentación de producciones.
- Gusto por el trabajo grupal, respetando la rigurosidad del ámbito científico.

II.4.- Contenidos mínimos

Cantidad de movimiento. Flujo de fluidos Newtonianos y no-Newtonianos. Tuberías, medidores, bombas, compresores. Sólidos divididos, medición de sólidos divididos y transporte. Agitación y mezcla. Clasificación hidráulica. Sedimentación. Ciclones. Flujo de fluidos a través de lechos porosos. Fluidización y filtración. Válvulas manuales y automáticas. Válvulas especiales.

II.5.- Contenidos a desarrollar en el Espacio Curricular

Unidad Temática	Contenidos	Bibliografía
Nº 1	Definición de Operaciones Unitarias. Operaciones continuas y discontinuas. Concepto de equilibrio y fuerza impulsora. Gradientes. Generalidades sobre transferencias. Ecuaciones para la transferencia de cantidad de movimiento. Transferencia molecular y transferencia turbulenta. Ecuación de Bernoulli. Condiciones de flujo laminar y flujo turbulento. Longitud de mezcla de Prandl. Concepto de capa límite.	Obligatoria: 1. L. B. Andersen, A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Maus. Principios de Operaciones Unitarias. México. Ed. C. E. C. S. A, 7º Ed., 1998. 2. Welty Fundamento de Transferencia de Momento, Calor y Masa. México. Ed. Noriega Limusa, 8ª Impresión, 1997. 3. R. Giles, J. Evett y Cheng Liu Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. España. Ed. Mc. Graw Hill, 3º Ed., 1997
Nº 2	Tuberías. Dimensiones características. Distintos tipos de accesorios utilizados: curvas, codos, uniones dobles, uniones roscadas, bridas. Válvulas, distintos tipos: globo, exclusas, mariposa, esféricas, de retención. Válvulas de accionamiento manual y automáticas. Válvulas especiales. Ensanchamiento y obstrucciones en tuberías. Determinación de longitudes equivalentes. Distintos criterios de trabajo. Cálculo de pérdidas de carga. Elección del diámetro óptimo. Sistema complejo de tuberías en paralelo. Criterios de dimensionamiento.	Obligatoria: 1. J. Baquero Franco, V. Llorente Martínez, Equipos para la Industria Química y Alimentaria. España. Ed. Alhambra, 1º Ed., 1985. 2. W. Badger, J. T. Bancho, Introducción a la Ingeniería Química. México. Ed. Mc. Graw Hill, 1º Ed., 1980. 3. R. Giles, J. Evett y Cheng Liu Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. España. Ed. Mc. Graw Hill, 3º Ed., 1997. Complementaria: 1. G. Brown. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Barcelona. Ed. Marín S. A., 1º Ed., 1965. 2. Catálogos industriales varios



<p>Nº 3</p>	<p>Medidores de caudal. Distintos tipos. Pérdidas de carga que los mismos producen. Medidores de Presión Variable: brida orificio, tubo Venturi, tubo Pitot. Expresiones utilizadas para la medición. Medidores de Área Variable: Rotámetro. Usos, formas de montaje. Medidores de Desplazamiento Positivo: de turbina, de disco oscilante. Medidores Ultrasónicos. Ventajas de uso. Medidores para Canales Abiertos: secciones características.</p>	<p><u>Obligatoria:</u> 1. Valiente Barderas, Antonio. Problemas de flujo de fluidos. México. Ed. Limusa, 2da Ed., 1998. 2. . L. B. Andersen, A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Maus. Principios de Operaciones Unitarias. México. Ed. C. E. C. S. A, 7° Ed., 1998. <u>Complementaria:</u> 1. C. J. Geankoplis. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. México. Ed. CECSA, 3° Ed., 1999. 2. Catálogos industriales varios</p>
<p>Nº 4</p>	<p>Equipos de Bombeo. Definición y consideraciones generales. Clasificación. Bombas de desplazamiento positivo, características de operación, distintos tipos: campos de aplicación. Bombas centrífugas. Principio de funcionamiento. Curvas características. Tipos de rodetes. Instalación, sistemas de conexionado. Carga neta de aspiración positiva (N.P.S.H.). Problemas de funcionamiento. Cavitación. Bombas especiales. Criterios de selección de bombas. Parámetros a considerar.</p>	<p><u>Obligatoria:</u> 1. J. Baquero Franco, V. Llorente Martinez. Equipos para la Industria Química y Alimentaria. España. Ed. Alhambra, 1° Ed., 1985. 2. Tyler G. Hicks and Theodore W. Edwards. Pump Application engineering. EEUU. McGraw - Hill Inc. 1971 <u>Complementaria:</u> 1. G. Brown. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Barcelona. Ed. Marín S. A., 1° Ed., 1965. 2. Catálogos industriales varios</p>
<p>Nº 5</p>	<p>Circulación de gases. Distintos tipos de instalaciones. Variables de diseño para tuberías que conducen gases. Equipos utilizados. Ventiladores o soplantes: distintos tipos, condiciones de trabajo, curvas características, clasificación en base a la forma de los álabes. Compresores, campos de aplicación. Compresores alternativos, rotativos, centrífugos y axiales. Características de los fluidos comprimidos. Identificación de los equipos para su selección.</p>	<p><u>Obligatoria:</u> 1. J. Baquero Franco, V. Llorente Martinez. Equipos para la Industria Química y Alimentaria. España. Ed. Alhambra, 1° Ed., 1985. 2. G. Brown. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Barcelona. Ed. Marín S. A., 1° Ed., 1965. <u>Complementaria:</u> 1. Apuntes Curso generación y tratamiento del aire comprimido. Centro Argentino de Tribología. Ing Osvaldo Milillo. 1998. 2. Catálogos industriales varios</p>
<p>Nº 6</p>	<p>Descripción de sólidos divididos. Propiedades de conjunto de los sólidos divididos. Medida del tamaño de las partículas. Distintos métodos. Utilización de tamices. Formas de expresar los resultados, curvas representativas, interpretación de las mismas. Determinación de diámetros característicos representativos. Transportadores para materiales sólidos divididos. Transportadores de cinta: campo de aplicación y criterios de dimensionamiento. Transportadores</p>	<p><u>Obligatoria:</u> 1. G. Brown. <u>Operaciones Básicas de la Ingeniería Química.</u> Barcelona. Ed. Marín S. A., 1° Ed., 1965. 2. Mc. Cabe, Smith, Harriot, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. España. Ed. Mc. Graw Hill. 4° Ed., 1994. <u>Complementaria:</u> 1. W. Badger, J. T. Banchofer Introducción a la Ingeniería Química. México. Ed. Mc. Graw Hill, 1° Ed., 1980. 2. Catálogos industriales varios</p>



	neumáticos: distintos tipos. Criterios para el dimensionamiento del mismo	
Nº 7	Clasificación hidráulica. Desplazamiento de sólidos en el seno de fluidos. Velocidad de sedimentación. Ley de Stokes. Aplicación a partículas no esféricas. Caída retardada de partículas. Flotación de partículas. Características superficiales: tensión superficial, mojabilidad. Agentes de flotación. Tipos de equipos: agitación mecánica y/o neumática.	<u>Obligatoria:</u> 1. G. Brown. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Barcelona. Ed. Marín S. A., 1º Ed., 1965. 2. L. B. Andersen, A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Maus. Principios de Operaciones Unitarias. México. Ed. C. E. C. S. A, 7º Ed., 1998. <u>Complementaria:</u> 1. Christie J. Geankoplis Transport Processes and Unit Operations. E.U.A. Ed. Prentice Hall PTR, 3º Ed., 1993.
Nº 8	Proceso de sedimentación. Sedimentación discontinua y continua. Diseño de equipos de proceso continuo. Separadores ciclónicos, diseño y cálculo. Centrifugación, equipos utilizados, importancia industrial de ésta operación.	<u>Obligatoria:</u> 1. G. Brown. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Barcelona. Ed. Marín S. A., 1º Ed., 1965. 2. L. B. Andersen, A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Maus. Principios de Operaciones Unitarias. México. Ed. C. E. C. S. A, 7º Ed., 1998.
Nº 9	Lechos estacionarios constituidos con sólidos granulares. Características de las partículas, factores de forma, esfericidad. Porosidad de los lechos. Flujo de fluidos a través de lechos porosos. Operación de filtración, conceptos, tipos de equipos utilizados, medios filtrantes. Teoría de la filtración, operaciones a presión constante y a caudal constante. Membranas utilizadas, coadyuvantes de filtración. Ultrafiltración.	<u>Obligatoria:</u> 1. G. Brown. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Barcelona. Ed. Marín S. A., 1º Ed., 1965. 2. L. B. Andersen, A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Maus. Principios de Operaciones Unitarias. México. Ed. C. E. C. S. A, 7º Ed., 1998. <u>Complementaria:</u> 1. Mc. Cabe, Smith, Harriot, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. España. Ed. Mc. Graw Hill. 4º Ed., 1994 2. Catálogos industriales varios
Nº 10	Fluidización, definición. Fluidización de partículas sólidas por medio de líquidos y gases. Cálculo de la caída de presión. Aplicaciones. Fluidización en partículas, fluidización en agregados. Números adimensionales que rigen los procesos. Condición límite de fluidización: transporte neumático.	<u>Obligatoria:</u> 1. G. Brown. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Barcelona. Ed. Marín S. A., 1º Ed., 1965. <u>Complementaria:</u> G. Nonhebel, A.A. H. Moss. El secado de sólidos en la Industria Química. España. Ed. Reverté. 2002.
Nº 11	Agitación y mezcla. Distintas posibilidades. Agitadores: distintos tipos. Esfuerzos característicos que producen. Agitación con y sin formación de vórtices. Modelos matemáticos basados en los criterios de semejanza geométrica. Selección de agitadores, tipos de disposiciones.	<u>Obligatoria:</u> 1. Mc. Cabe, Smith, Harriot, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. España. Ed. Mc. Graw Hill. 4º Ed., 1994 2. W. Badger, J. T. Banchemo Introducción a la Ingeniería Química. México. Ed. Mc. Graw Hill, 1º Ed., 1980.



II.6.- Descripción de Actividades de aprendizaje.

Nº DEL TRABAJO	TEMA	DESCRIPCIÓN
1	Análisis de pérdidas de carga en tuberías y accesorios	Actividad de Aula: Resolución de problemas tipos de pérdida de carga en tuberías y accesorios. Criterios. En esta actividad se pone al alumno en contacto con accesorios de tuberías para que se familiarice con los mismos haciendo hincapié en las formas de unión.
2	Circulación de fluidos	Actividad de Aula: Resolución de problemas tipos. Análisis de pérdidas de carga, aplicación del teorema de Bernoulli. Visualizar la influencia en la pérdida de carga de los distintos tipos de accesorios.
3	Determinación de caudales con Brida Orificio y Tubo Venturi	Actividad de Aula: Resolución de problemas tipos de determinación de caudales con brida orificio y tubo venturi. Se hace alusión a la forma de operar comparativamente con las mediciones efectuadas en el equipo de mecánica de fluidos.
4	Banco de pruebas de Dinámica de fluidos de Planta Piloto	Actividad de Planta Piloto: Reconocimiento y operación de banco de pruebas de Dinámica de Fluidos; manejo de datos obtenidos, construcción e interpretación de curvas de pérdidas de carga en distintas tuberías y accesorios. Manejo de distintas alternativas.
5	Reconocimiento y relevamiento en Planta Piloto de Tuberías y accesorios	Reconocimiento en Planta Piloto de Tuberías, materiales, accesorios y caudalímetros. Contacto directo de los alumnos con los elementos estudiados. Familiarización con los mismos durante el relevamiento
6	Instalaciones de bombeo	Actividad de Aula: Resolución de problemas tipos de instalaciones de bombeo. Dimensionamiento, trabajo, potencia y estudio de NPSH. Selección de catálogos. Se familiariza al alumno con distintas disposiciones de montaje.
7	Banco de pruebas de Bombas Centrífugas de Planta Piloto	Actividad de Planta Piloto: Reconocimiento y operación de banco de pruebas de bombas centrífugas; manejo de datos obtenidos, construcción e



“2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria”

		interpretación de curvas características. Manejo de distintas alternativas.
8	Reconocimiento y relevamiento en Planta Piloto de Equipos de Bombeo	Reconocimiento en Planta Piloto de equipos de bombeo. Contacto directo de los alumnos con las bombas estudiadas. Familiarización con los mismos durante el relevamiento
9	Circulación de Fluidos Gaseosos	Actividad de Aula y planta piloto: Ventiladores y compresores. Sistemas de tuberías. Cálculo y dimensionamiento. Manejo de criterios para la adquisición de equipos. Reconocimiento en general de equipos existentes en planta piloto
10	Análisis Granulométrico de Sólidos Divididos	Actividad de laboratorio y aula. Análisis granulométrico por tamizado. Manejo de resultados obtenidos. Cálculos e interpretación de los mismos. Aplicación de técnicas de muestreo.
11	Transporte de sólidos divididos	Actividad de aula y planta piloto: Especificación y cálculo de transportadores de bandas y transporte neumático. Criterios y alternativas de cálculo. Reconocimiento en general de equipos existentes en planta piloto
12	Cálculo de un sedimentador continuo	Actividad de aula: Especificación y cálculo de un equipo de sedimentación continuo - espesador
13	Visita a establecimiento industrial	Actividad de campo: Reconocimiento en general de equipos existentes en un establecimiento industrial de la zona, vinculados a todos los temas desarrollados en la asignatura.
14	Relevamiento de equipos en Planta Piloto	Actividad de Planta Piloto: Reconocimiento en general de equipos existentes en planta piloto vinculados a todos los temas desarrollados en la asignatura.

II.7.- Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS
Visita a establecimiento industrial	4 hs.	Haber completado el 80 % del cursado de la asignatura

II.8. Actividades de Investigación de la Cátedra



II.9 Metodología de enseñanza

II.9.1- Procesos de intervención pedagógica.

Para el desarrollo de las actividades se hará hincapié en llevar adelante un proceso de enseñanza - aprendizaje personalizado, logrando una relación docente – alumno cercana, siendo uno de los caminos para llegar a conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes.

Los contenidos teóricos se presentarán con clases magistrales en general, con el apoyo de presentaciones y otros recursos (Animaciones, videos, etc.), quedando al alumno la lectura y análisis de un texto de cátedra especialmente preparado para el dictado de la materia. El alumno realizará la lectura, pudiendo ampliar el contenido con la bibliografía existente en la biblioteca. En la interacción con los alumnos, se aplicará en la medida de lo posible, el método de búsqueda mediante preguntas, de manera que el alumno llegue por sí a las respuestas.

La teoría de algunos temas, como flotación, centrifugación y filtración, será presentada brevemente por el docente, para que luego los alumnos en trabajo grupal, realicen investigaciones bibliográficas generando informes específicos de cada uno.

La parte práctica reafirma la teoría con resolución de problemas que están íntimamente relacionados con ella y que se dan inmediatamente después, desarrollándola en conjunto con los auxiliares de docencia. Los problemas en cada guía se encontrarán en grado de dificultad creciente, y se resolverán con trabajos grupales de tipo taller.

El espacio curricular contará con una importante carga de tiempo asignada al desarrollo de actividades en planta piloto, que tendrá como finalidad lograr el contacto real de los estudiantes con las instalaciones, equipos y accesorios disponibles en la misma y que son estudiados en la materia. La operación concreta de equipamiento didáctico, como bancos de pruebas, permitirá corroborar in situ los conceptos teóricos impartidos en el aula. Esta instancia apunta a mejorar las destrezas de los estudiantes relacionadas con el lenguaje operacional, que complementa los otros tres lenguajes sobre los que se ha de trabajar en la cátedra, que son el coloquial, el matemático y el gráfico.

Se visitarán en la zona un par de industrias, una relacionada con una actividad de tipo agro – industrial y otra minero o química. Dichas visitas se llevan a cabo sobre el final del período de cursado, cuando el estudiante ya tiene conocimiento de la mayoría de las operaciones unitarias y sus aplicaciones industriales.

Durante todo el año se contará con clases de consulta, a contra turno de los horarios de clases.

II.9.2.- Evaluación

Evaluaciones parciales

Para alcanzar la regularidad del espacio curricular, se plantea realizar una evaluación parcial, teórico – práctica, que incluye hasta la unidad 5 inclusive.

Esta evaluación parcial tiene un recuperatorio (para quienes desaprueban) y un recuperatorio global para quienes fallan al recuperar. Esto es un mínimo de una y un máximo de tres exámenes, según el desempeño.

En conjunto con la asistencia y la presentación y aprobación de la carpeta con informes de Trabajos Prácticos, constituyen las condiciones para alcanzar la regularidad.

Evaluación Final

Consta de dos instancias:

1. Examen práctico escrito (resolución de problemas inherentes a aspectos prácticos)
2. Examen teórico escrito u oral



II.10.- Organización por comisiones

	Teóricas	Actividades Áulicas	Laboratorio y Planta Piloto	Tareas de Campo
cantidad de comisiones	1	10 - 12	5	2
cantidad de alumnos por comisión	50 - 60	5	10 - 12	25 -30

II.11.- Condiciones de regularización:

- Asistencia al 75 % de las actividades teóricas y prácticas previstas.
- Aprobación del 100 % de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 6 (seis) puntos.
- Presentación de la carpeta constituida por informes de trabajos prácticos; informes de investigaciones realizadas en clases taller sobre temas específicos e informes de visitas realizadas.

II.12.- Organización Temporal de la Propuesta

Tipo de actividad	Horas/año
Clases teóricas	50
Clases de apoyo teórico y resolución problemas	20
Clases experimentales	25
Resolución de problemas abiertos	10
Total de horas de actividad curricular	105



“2018 - Año del Centenario de la Reforma Universitaria”

II.13.- Temporalización de las Actividades

Semana	Lunes: 2 horas	Martes: 3 horas	Miércoles: 2,5 horas
1	30/07-Teórico: Presentación de la asignatura. Metodología de trabajo	31/07-Teórico: tuberías, materiales, usos. Accesorios	01/08 - Teórico: Pérdida de carga. Longitudes equivalentes.
2	06/08 - Práctico 1: Análisis de pérdidas de carga en tuberías y accesorios	07/08 – Práctico 2: Circulación de fluidos en tuberías	08/08 – Teórico: Caudalímetros: Brida orificio, Venturi
3	13/08 - Práctico 3: Determinación de caudales con brida orificio y venturi	14/08 - Teórico: Caudalímetros Tubo de Pitot, Medidor de área variable y medidores de desplazamiento positivo	15/08 – Teórico: equipos de bombeo, principio, potencia. Bombas de energía cinética: centrifugas
4	20/08 - Feriado	21/08 – Prácticos Planta Piloto 4: Banco de pruebas de dinámica de los fluidos y 5: Reconocimiento y relevamiento en Planta Piloto de Tuberías y accesorios	22/08 - Teórico: Curvas características y del sistema. Bombas periféricas
5	27/08 - Bombas de desplazamiento positivo: Alternativas y rotativas	28/08 – Teórico: Bombas rotativas Práctico 6: Instalaciones de bombeo	29/08 - Práctico 6: Instalaciones de bombeo
6	03/09 - Teórico: Ventiladores y compresores. Ventiladores axiales y centrífugos	04/09- Práctico Planta Piloto 7: Banco de pruebas de bombas centrífugas y 8: Reconocimiento y relevamiento equipos bombeo	05/09 - Teórico: compresores alternativos y rotativos.
7	10/09 - Teórico: aire comprimido. Sistema de tuberías para aire comprimido	11/09 – Práctico 9: Circulación de Fluidos Gaseosos en Tuberías. Reconocimiento en Planta piloto de equipos	12/09 - Teórico: Sólidos divididos – Análisis granulométrico.
8	17/09 - Teórico: Transportadores de Sólidos divididos.	18/09 – Práctico 11: Transporte de sólidos divididos.	19/09 – Transporte neumático
9	24/09 - Parcial I: unidades 2, 3, 4 y 5.	25/09 - Práctico 10 de Planta piloto y aula: Análisis Granulométrico de Sólidos Divididos	26/09 – Teórico: Clasificación hidráulica.
10	01/10 - Teórico: Investigación bibliográfica: Flotación	02/10 – Teórico: Sedimentación	03/10 - Práctico: Sedimentación.
11	08/10 – Teórico: Principio de centrifugación	09/10 – Teórico: Investigación bibliográfica: Centrifugación	10/10 - Teórico: Lechos estacionarios
12	15/10 - Feriado	16/10 – Teórico: Filtración	17/10 – Teórico: Investigación bibliográfica: Filtración
13	22/10 - Teórico: Fluidización	23/10 - Práctico de campo 12: Visita a establecimiento industrial de la zona	24/10 – Feriado
14	29/10 - Teórico: Agitación y mezcla	30/10 – Práctico P. Piloto 13: Relevamiento de equipos en Planta Piloto	31/10 – Presentación carpeta