



1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

| | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|
| Espacio curricular: | INDUSTRIALIZACIÓN DE HIDROCARBUROS | | |
| Código SIU-guaraní: | Ciclo lectivo: 2024 | | |
| Carrera: | Ingeniería en Petróleo | Plan de Estudio: | 02/2016-CS |
| Dirección a la que pertenece | Petróleo | Bloque/ Trayecto | Optativa |
| Ubicación curricular: | | Créditos 6 | Formato Curricular |
| Equipo docente | | A cargo de la empresa YPF SA | |
| Nehuen Angileri | Armando Atencio | Rodrigo Belda | |
| Ramiro Cremaschi | Luis De Amici | Agustín De La Torre | |
| Roberto Foresto | Gonzalo García | Manuel Jordan | |
| Mariano López | Julian Mateos | Eliana peralta | |
| Cecilia Piacentini | Emanuel Rodríguez | Ernesto Romito | |
| Valentina Segura | Walter Sossich | Enrique Troncoso | |
| Gerardo Yamur | Elio Zuñiga | | |

Fundamentación

Destinada a formar a los futuros profesionales en el funcionamiento de un Complejo Industrial de Refinería de petróleo y gas y sus diferentes unidades de proceso, complementando con el conocimiento básico de planificación, gestión de mantenimiento, servicios auxiliares, protección del medio ambiente y gestión de la seguridad.

Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)

| CE - Competencias de Egreso Específicas | CE-GT Competencias Genéricas Tecnológicas | CE-GSPA Competencias Sociales – Político - Actitudinales |
|--|---|---|
| CE-1.3 - Diseñar, calcular y proyectar instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones de petróleo y gas y sus derivados, aplicando principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar con sentido crítico e innovador, con responsabilidad profesional, compromiso social, ambiental y ético. | CE-GT 1- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en los distintos ámbitos de su desempeño profesional. | CE-GSPA 1- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. |
| CE-2.2. - Controlar proyectos de exploración y explotación de petróleo y gas y las instalaciones de tratamiento, transporte, almacenaje y transformaciones del petróleo, gas y sus derivados. | CE-GT 3 -Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería en petróleos. | CE-GSPA 2- Comunicarse en forma oral y escrita con efectividad manejando el vocabulario técnico pertinente. |
| CE-4.1. - Proyectar y dirigir acciones tendientes al establecimiento de prioridades de prevención en lo referido a higiene, seguridad y control del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional, usando análisis de | CE-GT 5- Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas en la ingeniería en petróleos. | CE-GSPA 3- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. |



riesgo, respetando las normas legales del lugar donde desarrolle sus actividades profesionales

Expectativas de logro (del Plan de Estudios)

- Conocer y comprender los procesos y tecnología utilizadas para la transformación y la industrialización de productos obtenidos a partir del petróleo en derivados de su uso en química industrial interpretando su impacto en el negocio del downstream
- Conocer las tecnologías de transformación mejoramiento y aprovechamiento de las diferentes unidades de operación de la refinería y actividades complementarias
- Desempeñarse de manera efectiva en equipo de trabajo
- Actuar con ética responsabilidad profesionalidad compromiso social considerando el impacto económico social y ambiental en toda la actividad de su contexto local

Contenidos mínimos (del Plan de Estudios)

Petróleo y su composición. Clasificación y evaluación de crudos. Estructuras de refinación. Perfil de rendimientos. Programación, coordinación y scheduling de las cargas, producciones, recepción y despachos de los complejos de combustibles, lubricantes y química. Topping y Vacío. Principio de operación, ubicación, objetivos. FCC (craqueo catalítico en lecho fluido). Alineación del proceso de coque. Hidroprocesos. Reacciones típicas. Variables. Obtención de lubricantes Características de la industria petroquímica. Tendencias. Servicios Auxiliares: agua industrial, Planta de tratamiento de efluentes líquidos, aguas ácidas. vapor generación y distribución eléctrica. Sistema de antorcha y fuel gas. Sistemas de aire para instrumentos. Conceptos generales sobre Mantenimiento. Impacto medioambiental de los procesos. Sistemas de control

Correlativas (Saberes previos/ posteriores del Plan de Correlatividades)

Para su acreditación como optativa – electiva debe tener las materias del sexto semestre aprobadas.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1. Comprender las diferentes operaciones que se llevan a cabo en una refinería, las unidades de proceso incluidos los servicios auxiliares, así como las características de los productos procesados.

RA2. Puede planificar actividades de coordinación y scheduling de las cargas, producciones, recepción y despachos de los complejos de combustibles, lubricantes y química y considera los diversos equipamientos involucrados y técnicas a aplicar, para la producción y mantenimiento.

RA3. Interpreta los valores de los parámetros de la operación para tomar decisiones adecuadas respecto a correcta ejecución de los trabajos procurando el cuidado del medio ambiente y la seguridad de las personas y de las instalaciones.

3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes u otros)

UNIDAD TEMÁTICA 1: Crudos: Petróleo y su composición. Clasificación de crudos. Evaluación de crudos. Técnicas de muestreo. Métodos de laboratorio. Curvas TBP. Rendimientos. Viscosidad. Densidad. Grados API. Metales y azufre. Agua y sedimentos. Sólidos filtrables. Acidez Nafténica. La



importancia del conocimiento de la canasta de crudos a procesar, tratamientos y problemas operativos. Metalurgia. Análisis de productos ASTM D86 y ASTM 1160.

UNIDAD TEMÁTICA 2: Esquemas. Estructuras de refinación. Evolución histórica de acuerdo a criterios de localización. Refinerías cercanas a los centros de producción, insulares y del mercado. Tendencias actuales. Refinerías simples o Hydroskimming, refinerías con conversión de residuos, refinerías complejas con lubricantes y petroquímicos. Perfil de rendimientos. Economía de la Refinación. Costos y márgenes de refinación. Indicadores de eficiencia. Índices Solomon.

UNIDAD TEMÁTICA 3: Planificación: Programación, coordinación y scheduling de las cargas, producciones, recepción y despachos de los complejos de combustibles, lubricantes y química. Uso de los modelos de Programación, lineal para el desarrollo del plan de producciones y despachos, análisis de cuellos de botella, planificación estratégica y selección de operaciones futuras y estudios de optimizaciones operativas.

UNIDAD TEMÁTICA 4: Topping y Vacío: Unidad de destilación atmosférica. Topping. Materia prima – productos. Acondicionamiento de la carga, equipos de intercambio, integración energética. Proceso de desalado, principales variables, insumos. Distintos tipos de desaladores, ubicación. Columnas preflash y desnaftadoras, principio de operación, ubicación, objetivos. Horno, importancia de temperatura de línea de transferencia, descripción de funcionamiento y objetivo principal. Problemas de coquizado. Columna atmosférica, productos laterales, acondicionamiento de productos a tanque, sidestripper, enfriadores, recuperación energética. Reflujos circulantes o pumparound, su integración con el tren de intercambio. Vapor de stripping, calidad y efecto. Crudo reducido. Destilación al vacío, sistemas de vacío, integración energética y horno. Temperatura de línea de transferencia. Productos, acondicionamiento y destino.

UNIDAD TEMÁTICA 5: FCC y Coque: Introducción al proceso de FCC. Reactor-Regenerador-Fraccionadora-Gascón. Principales transformaciones catalíticas. Mecanismos de reacción. Productos y destinos. Componentes básicos del catalizador. Líneas tecnológicas de catalizadores - Vigilancia Tecnológica. Propiedades físicas, químicas y catalíticas. Laboratorio de análisis de catalizadores, escala banco y planta piloto. Evaluación y selección de catalizadores. Seguimiento de variables de operación. Efecto de la carga. Alineación del proceso de coque dentro de la Refinería. Descripción de proceso. Funcionamiento de las cámaras de coque, Horno y decoquizado. Fraccionamiento y Gascón. Blow Down. Sistema de recuperación de finos. Calidades de coque. Usos. Proceso de hidrocracking, características de acuerdo con la presión, tipo de cargas, productos, esquemas típicos de 1 y dos etapas. Conversión total o parcial. Producción de bases. Catalizadores.

UNIDAD TEMÁTICA 6: Hidroprocesos: Reformado de naftas. Descripción del proceso. Distintas tecnologías de reformado. Reactores. Esquemas de carga. Reacciones químicas. Control y seguimiento de la operación. Química del catalizador. Equilibrio cloro-agua. 6 catalizador. Equilibrio cloro-agua. Variables operativas. Contaminantes. Regeneración del catalizador. Ciclo de vida. Hidroprocesos. Definición. Descripción del proceso según la presión de operación y según la carga. Reacciones típicas. Variables de proceso. Relación hidrógeno / hidrocarburo. Presión parcial de hidrógeno. Tipos de catalizadores. Reactores. Regeneración de catalizador. Ciclo de vida de un catalizador. Contaminantes. Procesos de blending. Procesos físicos, mezcla de diferentes fracciones para obtener un producto final. Control de la Calidad. Blending de gas oil y motonaftas. Optimización.



UNIDAD TEMÁTICA 7: Lubricantes: Obtención de lubricantes por extracción con solventes. Materias primas. Procesos de obtención de bases, Furfural-MEK-HTA. Obtención de parafinas HTP. Desafaltado con propano PDA. Proceso en batch, logística interna, tanques intermedios. Usos de productos y subproductos.

UNIDAD TEMÁTICA 8: Petroquímica: Situación nacional e internacional. Perspectivas económicas. Complejo de Aromáticos y Solventes parafínicos. Polietileno, polipropileno y Polibutileno. Plantas de anhídrido Maleico. 1-Buteno y Oxo alcoholes. MTBE, TAME. LAB - LAS (Lineal Alquil Benceno y Lineal Alquil Benceno Sulfonado). Base Detergentes. Materias Primas utilizadas en los diferentes Complejos Petroquímicos. Usos industriales de productos. Utilización del Gas Natural como materia prima petroquímica. Metanol y UREA.

UNIDAD TEMÁTICA 9: Servicios Auxiliares: Sistema de agua industrial, captación, desmineralización, distribución, acondicionamiento de calidad y temperatura. Funcionamiento de torres de enfriamiento. Químicos. DQO y DBO. Planta de tratamiento de efluentes líquidos, aguas ácidas. Sistemas de generación y distribución de vapor, líneas de presión, sistemas de colección de condensado. Pérdidas. Calderas y plantas de cogeneración. Sistemas de generación y distribución eléctrica. Sistema de antorcha y fuel gas. Sistemas de aire para instrumentos, efluentes.

UNIDAD TEMÁTICA 10: Mantenimiento: Conceptos generales sobre Mantenimiento. Planificación de tareas ordinarias y paros, organización. Procedimientos de trabajo. Normativa Usada. Elementos de control. Manejo de la emergencia.

UNIDAD TEMÁTICA 11: Medio Ambiente y Seguridad: Impacto medioambiental de los procesos. Sistemas de control. Efluentes líquidos, sólidos y gaseosos. Calidad de aire, programas de simulación. Gestión de residuos. Objetivos anuales de reducción de identificación de riesgos operativo. Elementos de protección personal. Procedimientos de operación, permisos de trabajo. Planes de Capacitación específica. Actuación ante emergencias, definiciones de planes y roles.

4. MEDIACIÓN PEDAGÓGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

- | |
|---|
| 1) Clases expositivas y participativas con personal referente en el rubro |
| 2) Visita a refinería |
| 3) Exámenes parciales. |

5. INTENSIDAD DE LA FORMACIÓN PRÁCTICA

| Ámbito de formación práctica | Carga horaria | |
|---|---------------|---------------|
| | Presencial | No presencial |
| Formación Experimental | 10 | 0 |
| Resolución de problemas Abiertos de Ingeniería | 10 | 0 |
| Actividades de proyecto y diseño | 10 | 0 |
| Práctica profesional Supervisada | 0 | 0 |
| Carga horaria total | 30 | 0 |

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Criterios de evaluación

Se considera en la evaluación la participación en las clases y la aprobación de los exámenes parciales.



Se adjunta el cronograma de clases

| SEMANA | UNI. | TEMATICA | Fecha | Instructores | LUGAR |
|------------------------------|---------|--|---------------|--|------------------------|
| LANZAMIENTO | | INICIO | 22/08 | | MICROCINE REFINERÍA |
| 1º semana de clases.- | 1 | CRUDOS | 29/08 | Gonzalo García/Ernesto Romito/Enrique Troncoso | UNCUYO |
| 2º semana de clases. | 2 | ESQUEMAS DE REFINACIÓN | 05/09 | Gonzalo García/Ernesto Romito/Enrique Troncoso | UNCUYO |
| 3º semana de clases.- | 3 | PLANIFICACIÓN | 12/09 | Gonzalo García/Ernesto Romito/Enrique Troncoso | UNCUYO |
| 4º semanas de clases. | 4 | TOPPING Y VACÍO | 19/09 | Roberto Foresto/Gerardo Yamur/Nehuen Angileri/Valentina Segura | UNCUYO |
| 5º y 6º semanas de clases. | 5 | FCC Y COQUE | 26/09 y 3/10 | Rodrigo Belda/Armando Atencio/Valentina Segura/Agustín De La Torre | UNCUYO |
| 7º semana de clases. | | 1º Parcial | 10/10 | | UNCUYO |
| 7º y 8º semanas de clases. | 6 | HHPP | 10/10 y 17/10 | Rodrigo Belda/Armando Atencio/Eliana peralta/Cecilia Piacentini | UTN |
| 9º semana de clases. | 7 | LUB | 24/10 | Nehuen Angileri/Julian Mateos | UTN |
| 10º y 11º semanas de clases. | 8 | PETROQUÍMICA | 31/10 y 07/11 | Roberto Foresto/Ramiro Cremaschi/Elio Zuñiga | UTN |
| 12º semana de clases. | | 2º Parcial | 14/11 | | UTN |
| 12º y 13º semanas de clases. | 9 y 10 | SERVICIOS AUXILIARES Y MANTENIMIENTO | 14/11 y 21/11 | Gerardo Yamur/Emanuel Rodríguez/Luis De Amici/Walter Sossich/Mariano López | UTN |
| 14º semana de clases. | 11 y 12 | MAyS | 28/11 | Manuel Jordan | UTN |
| 15º semana de clases. | | 3º Parcial Recuperatorios | 5/12 | | UTN |

6.2. Condiciones de regularidad

Para obtener la regularidad, los alumnos deberán tener una asistencia del 80 % a las clases teóricas y deberán aprobar los parciales y /o sus recuperatorios con más del 60%.

6.3. Condiciones de promoción

No aplica al espacio curricular

6.4. Régimen de acreditación para

- **Promoción directa**
- **No está prevista promoción directa**
- **Alumnos regulares**



Los alumnos que aprueben los tres parciales quedan aprobados en el espacio curricular, con el promedio de las evaluaciones parciales.

Los alumnos que no aprueben los tres parciales podrán acceder a una instancia oral de examen final en pizarrón, en el que se valorará en la nota si el alumno aplica criterio e ingenio para responder o resolver un tema.

▪ **Alumnos libres**

No se admiten alumnos libres

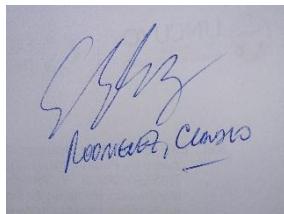
7. BIBLIOGRAFÍA

| Título | Autor /es | Editorial | Año de Edición | Ejemplares Disponibles | Sitios digitales |
|--|-----------|-----------|----------------|------------------------|------------------|
| Presentaciones preparadas "Manual de cátedra" | YPF | YPF | - | - | |

7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace a aula virtual y otros)

Espacio Aula Abierta habilitado al espacio Curricular en Facultad de Ingeniería

8. FIRMAS



V°B° DIRECTOR/A DE CARRERA

Fecha

DOCENTE RESPONSABLE A CARGO

Fecha