

CARRERA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

NIVEL TÉCNICO SUPERIOR
REGIMÉN ANUAL - SEMESTRAL



GESTIÓN 2026
VERSIÓN PRELIMINAR DE TRABAJO

Este documento, elaborado principalmente por el Ministerio de Educación, fue complementado con competencias verdes para 12 carreras técnicas y tecnológicas impartidas en 6 Institutos Técnicos Tecnológicos (ITT).

El contenido en competencias verdes fue desarrollado por especialistas en Movilidad Eléctrica, Gestión de Residuos Sólidos y Energías Renovables en el marco del proyecto «Formación en competencias verdes», una iniciativa financiada por el Servicio de Liechtenstein para el Desarrollo (LED) y ejecutado por Swisscontact.

Asimismo, contó con el valioso aporte y la validación conjunta de directivos y docentes de los ITT (Nuevo Amanecer, Potosí, Santa Cruz, INFOCAL Santa Cruz, Ayacucho y Mejillones), así como de representantes del sector productivo vinculado a la economía verde.

Documento de trabajo del proyecto FCV, sujeto a actualizaciones durante su implementación. Su distribución y uso está restringida a docentes de los Institutos Técnicos, autoridades y técnicos participantes del proyecto, hasta la aprobación de su versión final.

GUÍA DE LECTURA PARA DOCENTES

Para facilitar la identificación de los contenidos verdes incorporados en el documento, se ha implementado un sistema de codificación visual por colores. Este recurso permitirá reconocer con precisión en qué asignatura, unidad temática y contenido analítico se integran las competencias verdes, apoyando su planificación pedagógica.

Textos en VERDE:

Indican contenidos y aplicaciones vinculados a la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Textos en AZUL:

Señalan contenidos enfocados en el ámbito de la Movilidad Eléctrica.

Textos en NARANJA:

Corresponden a contenidos orientados a las Energías Renovables.

RECOMENDACIONES DE USO PEDAGÓGICO

Les invitamos a utilizar este recurso visual como una herramienta de apoyo para la planificación de clase. Su aplicación en el aula garantizará que los y las estudiantes desarrollen las competencias verdes necesarias para impulsar un desarrollo productivo sostenible y en armonía con el medio ambiente.

CARRERA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

1. PERFILES

1.1. PERFIL DE INGRESO

A continuación, se describen las competencias básicas, conocimientos, habilidades y actitudes, con las que deben contar las/los aspirantes y postulantes que deseen ingresar a la Carrera de Química Industrial a nivel Técnico Superior:

a) Estudiante regular (Ingreso desde el 1er año de formación)

- **Fundamentos matemáticos:** Maneja operaciones básicas, proporciones y porcentajes, aplicando álgebra elemental e interpretación de tablas y gráficos para la resolución de problemas.
- **Fundamentos químicos:** Comprende conceptos básicos de química orgánica e inorgánica, estados de la materia, mezclas y reacciones químicas, reconociendo su aplicación en la vida cotidiana y el cuidado del medio ambiente.
- **Fundamentos Físicos:** Comprende los fenómenos físicos relacionados con procesos industriales, energía, calor, temperatura, presión, volumen, fuerza y movimientos; los describe y cuantifica de forma básica.
- **Fundamentos en Ciencias Naturales:** Conoce de forma general la biología, medio ambiente y recursos naturales además está consciente del impacto de la actividad industrial en la madre tierra, sabe la relación que debe existir entre ciencia, tecnología y sociedad.
- **Competencias investigativas:** Aplica nociones básicas del método científico en actividades prácticas, desarrollando habilidades iniciales de observación, experimentación y análisis.
- **Actitudes:** Demuestra responsabilidad, disciplina, conciencia ambiental y compromiso social, orientado al desarrollo sostenible.

b) Técnico Medio - Bachiller Técnico Humanístico (Ingreso desde el 2do año de formación)

- **Diagnóstico de sistemas de Química Industrial:** Aplica procedimientos experimentales básicos, realizando mediciones, registros y controles simples con manejo seguro de instrumentos.
- **Habilidad Técnica - Laboratorio:** Aplica procedimientos experimentales básicos, realizando mediciones, registros y controles simples con manejo seguro de instrumentos.

- **Seguridad química y prevención de riesgos:** Aplica normas básicas de seguridad, higiene industrial y bioseguridad en el manejo de sustancias químicas, identificando los riesgos asociados a reactivos, residuos y procedimientos químicos y utilizando correctamente los equipos de protección personal.

1.2. PERFIL PROFESIONAL

El perfil profesional es el siguiente:

El **Técnico Superior en Química Industrial** es un profesional competente en la operación, control y optimización de procesos químicos industriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas experimentales de análisis fisicoquímico y microbiológico, asegurando la calidad de materias primas, productos en proceso y productos terminados en sectores como alimentos, minería, hidrocarburos y medio ambiente. Gestiona procesos productivos, recursos y operaciones industriales, aplicando normas técnicas, sistemas de calidad, sistemas integrados de gestión, seguridad y de protección del medio ambiente.

Asimismo, desarrolla e implementa soluciones innovadoras a través de emprendimientos productivos orientados a la eficiencia y sostenibilidad, promoviendo la reducción de residuos, emisiones y consumo energético. Participa en equipos multidisciplinarios para la realización de procesos de investigación y desarrollo tecnológico. Actúa con ética profesional, trabajo colaborativo y responsabilidad social, comprometido con el desarrollo industrial sostenible.

1.3. CAMPO OCUPACIONAL

El egresado de la Carrera de Química Industrial podrá desempeñarse en:

- Industrias químicas, alimentarias, farmacéuticas, cosméticas y de bebidas, participando en el control y optimización de procesos productivos y de calidad.
- Empresas de hidrocarburos, minería y metalurgia, realizando control de procesos químicos vinculados a la transformación y aprovechamiento de materias primas.
- Industrias de plásticos, pinturas, detergentes y productos químicos industriales, aplicando técnicas de formulación, producción y control de calidad.
- Laboratorios industriales, ambientales y de investigación, ejecutando análisis fisicoquímicos y microbiológicos para el control y evaluación de productos y procesos.
- Plantas de procesamiento y transformación industrial, supervisando operaciones y asegurando el cumplimiento de parámetros técnicos y normativos.
- Sistemas de gestión y control de calidad, realizando el seguimiento de materias primas, productos en proceso y productos terminados.

- Proyectos de innovación tecnológica y emprendimientos productivos, generando valor agregado a recursos locales con enfoque en sostenibilidad y eficiencia de procesos.
- Servicios de asesoría técnica en procesos químicos, control de calidad y gestión ambiental en el ámbito industrial.

2. COMPETENCIAS DE LA CARRERA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

El proceso de formación de profesionales en Química Industrial a nivel Técnico Superior, prioriza el desarrollo de un conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en el estudiante, evaluables a lo largo del ciclo educativo y demostrables por el profesional en el escenario laboral. A continuación, se describen las competencias desarrolladas de forma dinámica e integradora y con un enfoque verde:

2.1. COMPETENCIAS GENERALES (CG)

Las competencias genéricas o transversales, esenciales para el desempeño en diversos contextos profesionales y fundamentales para el ejercicio integral de la profesión, son las siguientes:

CG	COMPETENCIA
CG1: Trabajo en equipo, seguridad y protección ambiental.	Aplicar normas de bioseguridad, seguridad industrial y protección ambiental, en entornos productivos, integrándose a equipos de trabajo de manera colaborativa y respetuosa, utilizando adecuadamente insumos y sustancias químicas, con responsabilidad, disciplina, conciencia ambiental y compromiso con la vida y el entorno.
CG2: Responsabilidad, orden y calidad en el trabajo técnico.	Desarrollar actividades en laboratorio e industria cumpliendo protocolos, procedimientos técnicos y normas de calidad, mediante el manejo adecuado de equipos, reactivos y registros de información, demostrando rigurosidad técnica, orden, responsabilidad y compromiso con la calidad en los resultados.
CG3: Pensamiento crítico, innovación y adaptación tecnológica.	Proponer soluciones técnicas en contextos industriales y ambientales, analizando la información y las problemáticas del entorno, integrando conocimientos científicos y tecnológicos para la mejora de procesos, demostrando iniciativa, pensamiento crítico, creatividad y compromiso con la sostenibilidad.

2.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS (CPB)

Las competencias profesionales básicas comprenden el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes fundamentales que se desarrollan a lo largo del proceso formativo y que sustentan el desempeño eficaz en el ejercicio profesional, siendo las siguientes:

UNIDAD	COMPETENCIA
CPB 1: Aplicación de fundamentos científicos y tecnológicos.	Aplicar principios de química general, orgánica, inorgánica, fisicoquímica, matemática, física y microbiología, en el análisis y comprensión de procesos químicos industriales, a través del uso de técnicas experimentales, cálculos y procedimientos de laboratorio, demostrando rigurosidad técnica, pensamiento lógico, orden y responsabilidad profesional.
CPB 2: Análisis técnico y toma de decisiones en procesos químicos.	Interpretar datos experimentales, planos, diagramas, normas técnicas y resultados analíticos para la resolución de problemas en procesos químicos industriales, analizando otras alternativas de solución bajo criterios técnicos, ambientales y de calidad, actuando con criterio analítico, responsabilidad y oportunidad en la toma de decisiones.
CPB 3: Operación, control y mantenimiento de procesos químicos.	Operar equipos, instrumentos y procesos de laboratorio e industriales, ejecutando actividades de control, registro y mantenimiento básico, registrando la trazabilidad, eficiencia y calidad de los procesos químicos, actuando con disciplina, responsabilidad y un enfoque de mejora continua.

2.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ESPECÍFICAS (CPE)

Las competencias desarrolladas en el proceso formativo, requeridas para el desempeño concreto de su profesión, relacionadas a su contexto laboral e integrando competencias verdes de las áreas de residuos sólidos y movilidad eléctrica, son las siguientes:

ENFOQUE TÉCNICO VERDE	CPE/UC	COMPETENCIA
Seguridad química y prevención de riesgos	CPE-1	Aplicar normas de bioseguridad, higiene y seguridad industrial en el manejo de sustancias químicas, equipos y procesos, identificando, evaluando y controlando riesgos asociados, mediante el uso adecuado de equipos de protección personal y procedimientos técnicos, con actitud preventiva, disciplina y compromiso con la salud y el medio ambiente.
Diagnóstico, control y optimización de procesos químicos	CPE-2	Ejecutar operaciones unitarias y procesos químicos industriales, realizando análisis fisicoquímicos, volumétricos, gravimétricos e instrumentales para el control de calidad de materias primas, productos en proceso y productos terminados, optimizando el uso de recursos y energía, con precisión técnica, responsabilidad y enfoque en la eficiencia productiva.
Diseño y desarrollo de soluciones y proyectos químicos sostenibles	CPE-3	Implementar proyectos, emprendimientos y mejoras en procesos químicos industriales, integrando criterios técnicos, económicos y ambientales, a través de la formulación de productos, optimización de procesos y aprovechamiento de recursos, promoviendo la innovación, demostrando ética profesional y compromiso con el desarrollo sostenible.
Gestión de residuos especiales y peligrosos	UC-7*	Aplicar procedimientos técnicos industriales para el manejo seguro de residuos químicos y peligrosos, a través del uso correcto de las EPP, considerando sus características físico-químicas y la normativa ambiental vigente, aplicando técnicas básicas de control de emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y derrames químicos, actuando con rigor técnico y procedimental, compromiso con la salud de las personas y la reducción de la contaminación ambiental.

*La Unidad de Competencia es extraída de la Guía Temática de Residuos Sólidos, vinculados a los contenidos de la Carrera y respetando su numeración.

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias Generales

- Aplica normas de bioseguridad, seguridad industrial y protección ambiental en actividades de laboratorio e industria.
- Trabaja en equipo de manera colaborativa, demostrando respeto, responsabilidad y compromiso con el entorno.
- Desarrolla actividades técnicas cumpliendo protocolos, normas de calidad y procedimientos establecidos.
- Maneja equipos, reactivos y registros con orden, precisión y rigurosidad técnica.

Competencias Profesionales Básicas

- Aplica fundamentos de química, física y matemática en el análisis de procesos químicos industriales.
- Aplica técnicas experimentales, cálculos y procedimientos de laboratorio con precisión y orden.

- Realiza actividades de control, registro y mantenimiento básico, garantizando la trazabilidad de los procesos.

Competencias Profesionales Específicas

- Ejecuta operaciones unitarias y procesos químicos industriales conforme a especificaciones técnicas.
- Realiza análisis fisicoquímicos e instrumentales para el control de calidad de procesos y productos.
- Implementa mejoras y proyectos técnicos en procesos químicos con criterios de sostenibilidad.
- Aplica procedimientos para el manejo seguro de residuos químicos, considerando normativa ambiental vigente.
- Controla emisiones, efluentes y derrames, contribuyendo a la reducción del impacto ambiental.

3. RÉGIMEN Y PLAN DE ESTUDIOS

a) Régimen de Estudios

De acuerdo a las características de la Carrera; la mejora de la calidad educativa a través de brindar condiciones administrativas y académicas que optimicen el proceso formativo; las características de contexto de los Institutos Tecnológicos que ofertan la misma en el territorio nacional (ubicación geográfica y población docente estudiantil); y a solicitud de las autoridades académicas y docentes, se presenta dos Planes de Estudio de la Carrera, bajo el régimen de estudios anual y semestral, velando que los mismos sean plenamente compatibles para permitir, cuando corresponda, el traspaso de las y los estudiantes.

b) Plan de Estudios de la Carrera de Química Industrial

En adelante se presenta el Plan de Estudios de la Carrera:

- Semestral
- Anual



PLAN DE ESTUDIOS		CARRERA: QUÍMICA INDUSTRIAL	
Área de Formación: Industria y transformación		4.- DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE FORMACIÓN: CONTENIDOS RÉGIMEN SEMESTRAL	
CARGA HORARIA: 3600 HRS. - RÉGIMEN SEMESTRAL		DENOMINACIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL: TÉCNICO SUPERIOR EN QUÍMICA INDUSTRIAL	
HORAS SEMANA: 30 HORAS MES: 120 HORAS SEMESTRE: 600			

PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE				TERCER SEMESTRE			
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE-REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE-REQUISITO
QCG-100	QUÍMICA GENERAL I	8	HSI-200	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	4	-	ANQ-300	ANÁLISIS QUÍMICO I	6	-
QCO-100	QUÍMICA ORGÁNICA I	6	QCG-200	QUÍMICA GENERAL II	8	QCG-100	EPQ-300	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS II	4	EPQ-100
EPQ-100	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS I	6	QCO-200	QUÍMICA ORGÁNICA II	6	QCO-100	BMI-300	TRAUMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL INDUSTRIAL I	6	QCG-200
FIA-100	FÍSICA APLICADA	4	QCI-200	QUÍMICA INORGÁNICA	6	-	ELQ-300	ELECTROQUÍMICA	4	-
MAA-100	MATEMÁTICA APLICADA	4	EDE-200	ESTADÍSTICA APLICADA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS	4	-	FIQ-300	FÍSICOQUÍMICA APLICADA	6	-
INT-100	INGLÉS TÉCNICO I	2	INT-200	INGLÉS TÉCNICO II	2	INT-100	EMP-300	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO I	4	-

CUARTO SEMESTRE				QUINTO SEMESTRE				SEXTO SEMESTRE			
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE-REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE-REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE-REQUISITO
ANQ-400	ANÁLISIS QUÍMICO II	6	ANQ-300	AAI-500	ANÁLISIS APLICADO INORGÁNICO	6	-	AAQ-600	ANÁLISIS APLICADO ORGÁNICO	6	AAI-500
BMI-400	BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL II	6	BMI-300	ANI-500	ANÁLISIS INSTRUMENTAL I	6	-	ANI-600	ANÁLISIS INSTRUMENTAL II	6	ANI-500
OPU-400	OPERACIONES UNITARIAS I	6	-	CCI-500	CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA	4	BMI-400	TPG-600	TECNOLOGÍA DEL PETRÓLEO Y GAS	4	-
TDI-400	TERMODINÁMICA INDUSTRIAL	4	FIQ-300	OPU-500	OPERACIONES UNITARIAS II	6	OPU-400	OPU-600	OPERACIONES UNITARIAS III	6	OPU-500
INC-400	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	4	-	PQJ-200	PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS I	8	-	TMG-600	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN	8	-
EMP-400	EMPENDIMIENTO PRODUCTIVO II	4	EMP-300	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Los valores sociocomunitarios, descolonización y despatriarcalización, cuidado del medio ambiente, prevención de la violencia de género, ética profesional, y la articulación con los sectores sociales y productivos bajo un enfoque de emprendimiento, deben ser desarrolladas en todas las asignaturas por las y los docentes para la formación integral de las y los estudiantes.

4.- DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE FORMACIÓN – CONTENIDOS RÉGIMEN SEMESTRAL

➡ a) PRIMER SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	QUÍMICA GENERAL I	QCG-100	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA 2. TÉCNICAS QUÍMICAS DE LABORATORIO 3. OPERACIONES BÁSICAS EN LABORATORIO QUÍMICO 4. MATERIALES Y REACTIVOS QUÍMICOS 5. EL ESTADO GASEOSO 6. ESTEQUIOMETRÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA 1.1. Clasificación de la Química 1.2. Conceptos y estados fundamentales de la materia 1.3. Propiedades físicas y químicas de la materia 1.4. Propiedades intensivas, extensivas y relativas 1.5. Mezclas homogéneas y heterogéneas 1.6. Calor, temperatura y escalas termométricas			AULA / LABORATORIO	
	2. TÉCNICAS QUÍMICAS DE LABORATORIO 2.1. Introducción 2.2. Pulverización y tamizado 2.3. Precipitación y filtración 2.4. Decantación y sedimentación 2.5. Disolución 2.6. Legislación 2.7. Centrifugación 2.8. Cristalización 2.9. Determinación de PH 2.10. Introducción a las técnicas de calibración 2.11. Técnicas de calibración de material volumétrico 2.12. Técnicas de calibración de la balanza			AULA / LABORATORIO	
	3. OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO QUÍMICO 3.1. Normas generales para el trabajo en el laboratorio (Seguridad y prevención) 3.2. Instrucciones generales para el trabajo en el laboratorio 3.3. Preparación e identificación de muestras 3.4. Técnicas de Calibración 3.5. Cuaderno de Laboratorio 3.6. Informe de Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	4. MATERIALES Y REACTIVOS QUÍMICOS 4.1. Introducción 4.2. Clasificación de los materiales y su uso 4.3. Clasificación de los reactivos y su uso 4.4. Pictogramas y fichas de seguridad			AULA / LABORATORIO	
	5. ESTADO GASEOSO 5.1. Introducción 5.2. Propiedades de los gases ideales 5.3. Leyes de los gases Ideales 5.4. Ecuación combinada 5.5. Ecuación de estado de los gases ideales 5.6. Presión manométrica y otro tipo de presión 5.7. Ley de Dalton, mezcla de gases 5.8. Condición normal de gas, volumen molar			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.9. Gases húmedos, humedad relativa y absoluta 5.10. Desviación del comportamiento ideal, Van Der Waals 5.11. Laboratorio y ejercicios 6. ESTEQUIOMETRÍA 6.1. Conceptos, definiciones de mol, átomo, elemento, número de avogadro, etc. 6.2. Leyes ponderables y leyes volumétricas 6.3. formulas empíricas - formulas moleculares 6.4. Definición de soluto, solvente y solubilidad. 6.5. Unidades de concentraciones químicas. 6.6. Unidades de concentración físicas. 6.7. Reacciones químicas y sus características -igualación de las ecuaciones químicas 6.8. Balance másico de las reacciones químicas 6.9. Métodos de igualación: algebraico, redox, ión-electrón 6.10. Balance de materia con reacción química 6.11. Balance de materia sin reacción química en sistemas cerrado 6.12. Laboratorio y ejercicios de aplicación	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, T. (2004). <i>Química: La ciencia central (9ª ed.)</i>. Pearson Educación. • Chamizo, J. A. (2010). <i>Química general</i>. Ed. Prentice Hall. • Chang, R. (2017). <i>Química (12ª ed.)</i>. Ed. McGraw-Hill. • Coronel, L. (2018). <i>Química general (17ª ed.)</i>. La Paz, Bolivia. • Figueroa, A. (2000). <i>Química universitaria (1ª ed.)</i>. Autores Independientes, La Paz, Bolivia. • Ibarz, J. (1969). <i>Problemas de química general</i>. Ed. Marín S.A. • Longo, F. (2017). <i>(Química general 4ta ed.)</i>. Ed. McGraw-Hill. • Moore, W. (2000). <i>El mundo de la química: Conceptos y aplicaciones (2ª ed.)</i>. Pearson Educación. • Romero, B. H. (2014). <i>Principios básicos de química general y analítica</i>. Ed. Reverté. • Rosemberg, J. (1991). <i>Química general</i>. Serie Schaum. Ed. McGraw-Hill. • Petrucci, R. (2011). <i>Química general (10ma ed.)</i>. Ed. Pearson.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	QUÍMICA GENERAL I	QCG-100	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN DE LA QUÍMICA ORGÁNICA 2. ALCANOS, ALQUENOS Y ALQUINOS 3. HALOGENUROS DE ALQUILO 4. ALCOHOLES 5. ALDEHÍDOS Y CETONAS 6. ÉTERES Y EPÓXIDOS 7. ÁCIDOS CARBOXÍlicos Y ÉSTERES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN DE LA QUÍMICA ORGÁNICA 1.1. Introducción 1.2. Desarrollo de la química orgánica 1.3. El átomo del carbono 1.4. Clasificación de los compuestos orgánicos 1.5. Macromoléculas 1.6. Aplicaciones de la química orgánica en la industria			AULA / LABORATORIO	
	2. ALCANOS, ALQUENOS Y ALQUINOS 2.1. Introducción 2.2. Propiedades físicas y químicas 2.3. Nomenclatura 2.4. Reacciones 2.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	3. HALOGENUROS DE ALQUILO 3.1. Introducción 3.2. Propiedades físicas y químicas 3.3. Nomenclatura 3.4. Reacciones 3.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	4. ALCOHOLES 4.1. Introducción 4.2. Propiedades físicas y químicas 4.3. Nomenclatura 4.4. Reacciones 4.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	5. ALDEHÍDOS Y CETONAS 5.1. Introducción 5.2. Propiedades físicas y químicas 5.3. Nomenclatura 5.4. Reacciones 5.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	6. ÉTERES Y EPÓXIDOS 6.1. Introducción 6.2. Propiedades físicas y químicas 6.3. Nomenclatura 6.4. Reacciones 6.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	7. ÁCIDOS CARBOXÍlicos Y ESTERES 7.1. Propiedades físicas y químicas 7.2. Nomenclatura 7.3. Ácidos carboxílicos saturados 7.4. Ácidos carboxílicos insaturados 7.5. Ácidos dicarboxílicos elementales			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	7.6. Reacción de saponificación 7.7. Nomenclatura de ésteres 7.8. Principales aromas 7.9. Reacción de síntesis de esteres 7.10. Aplicaciones industriales	
BIBLIOGRAFÍA	• Brewster, R. Q. (1950). <i>Química orgánica, Tomo II</i>. México: Tik Books. • Carey, F. (1999). <i>Química orgánica (3ª ed.)</i>. Madrid: Editorial McGraw-Hill. • Domínguez, X. A. (1982). <i>Química orgánica experimental</i>. México: Editorial Limusa. • Fox, M. A., & Whitesell, J. K. (2000). <i>Química orgánica (2ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Pearson Educación. • Hart, H., Hart, D. J., & Craine, L. E. (1997). <i>Química orgánica (9ª ed.)</i>. Madrid: Editorial McGraw-Hill. • Morrison, R. T., & Boyd, R. N. (1990). <i>Química orgánica (5ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. • Pine, S. H., Hendrickson, J. B., Cram, D. J., & Hammond, G. S. (1995). <i>Química orgánica (2ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial McGraw-Hill. • Wade, L. G. Jr. (2017). <i>Química orgánica (9ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Prentice Hall.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	QUÍMICA GENERAL I	EPQ-100	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. NORMAS DE SEGURIDAD DE LABORATORIO 2. PREPARACIONES DE SOLUCIONES FÍSICAS 3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO UNITARIO DE UN PRODUCTO 4. PRODUCCIÓN DE COLORANTES 5. ELABORACIÓN DE JABONES SÓLIDOS 6. ELABORACIÓN DE DETERGENTES 7. ELABORACIÓN DE SHAMPOOS 8. ELABORACIÓN DE SUAVIZANTE DE ROPA Y ACONDICIONADOR DE CABELLO 9. ELABORACIÓN DE LOCIONES Y AMBIENTADORES 10. ELABORACIÓN DE VELAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. NORMAS DE SEGURIDAD DE LABORATORIO 1.1. Introducción 1.2. Tipos y descripción de sustancias químicas según su peligrosidad (MSDS) 1.3. Procedimientos de manipulación 1.4. Almacenamiento 1.5. Equipos de protección colectiva en un laboratorio 1.6. Equipos de protección individual en un laboratorio 1.7. Normas de seguridad			AULA / LABORATORIO	
	2. PREPARACIONES DE SOLUCIONES FÍSICAS 2.1. Definición de una solución 2.2. Solubilidad 2.3. Cálculos de porcentaje de pureza o impurezas de los reactivos 2.4. Preparación de solución porcentaje masa-masa 2.5. Preparación de solución porcentaje masa-volumen 2.6. Preparación de solución porcentaje volumen-volumen 2.7. Densidad 2.8. Regla de Tres			AULA / LABORATORIO	
	3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO UNITARIO DE UN PRODUCTO 3.1. Introducción 3.2. Cálculo de costos 3.2.1. Cuantificación y costos de materia prima e insumos 3.2.2. Cuantificación y costos de energía 3.2.3. Otros costos 3.3. Utilidades o ganancias 3.4. Precio de venta 3.5. Ingresos			AULA / LABORATORIO	
	4. PRODUCCIÓN DE COLORANTES 4.1. Introducción 4.2. Clasificación de los colorantes 4.3. Colorantes sintéticos 4.4. Colorantes naturales 4.5. Extracción de colorantes líquidos 4.6. Producción de colorantes sólidos 4.7. Preparación de soluciones de colorantes			AULA / LABORATORIO	
	5. ELABORACIÓN DE JABONES SÓLIDOS 5.1. Introducción 5.2. Saponificación e índice de saponificación 5.3. Hidróxido de sodio (sosa cáustica) 5.4. Aceites y grasa 5.5. Tipos de jabones 5.6. Controles de calidad 5.7. Cálculos de formulación de jabones			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.8. Elaboración de jabón de lavar ropa 5.9. Elaboración de jabones faciales 6. ELABORACIÓN DE DETERGENTES 6.1. Introducción 6.2. Tipos detergentes encontrados en el hogar 6.3. Formas físicas de los detergentes 6.4. Tensoactivos y aditivos para la formulación detergentes 6.5. Controles de calidad 6.6. Elaboración de lavavajilla 6.7. Elaboración de desengrasante industrial 6.8. Elaboración de detergente limpia pisos 6.9. Elaboración de detergente líquido y sólido para lavar ropa 6.10. Elaboración de jabón líquido	AULA / LABORATORIO
	7. ELABORACIÓN DE SHAMPOOS 7.1. Introducción 7.2. La estructura del cabello 7.3. Clasificación o tipos de shampoo 7.4. Control de calidad (PH del shampoo) 7.5. Materia prima e insumos en la formulación de shampoo 7.6. Elaboración de shampoo base con sal 7.7. Elaboración de shampoo base sin sal	AULA / LABORATORIO
	8. ELABORACIÓN DE SUAVIZANTE DE ROPA Y ACONDICIONADOR DE CABELLO 8.1. Introducción 8.2. Propiedades de los tensoactivos catiónicos 8.3. Materia prima e insumos en la formulación de pastas suavizantes 8.4. Control de calidad 8.5. Elaboración de suavizante de ropa 8.6. Elaboración de acondicionadores de cabello y crema capilar	AULA / LABORATORIO
	9. ELABORACIÓN DE LOCIONES Y AMBIENTADORES 9.1. Introducción 9.2. Materia prima e insumos en las formulaciones 9.3. Control de calidad 9.4. Elaboración de lociones 9.5. Elaboración de ambientadores y aromatizadores	AULA / LABORATORIO
	10. ELABORACIÓN DE VELAS 10.1. Introducción 10.2. Materia prima e insumos 10.3. Control de calidad 10.4. Elaboración de velas comunes y aromáticas	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Cavitch, S. (2003). <i>Guía práctica para hacer jabón</i>. Editorial Paidotribo. - Enriquez, M. C. (2020). <i>Estudio de la extracción y estabilidad del colorante</i>. Editorial Amazon Digital Services LLC - KDP. - Macazaga Ordoño, C. (1986). <i>Guía de la industria química: Productos químicos</i>. Litoimpresores, S.A. - Marko, P. (2001). <i>Arte de hacer velas, El (color)</i>. Editorial Paidotribo. - Moreno Jesús Oswaldo. (2017). <i>Fundamentos de la producción</i>. Fundación Universitaria del Área Andina. - Navarro Martínez, M. J. (2018). <i>Acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos</i>. Editorial Síntesis. - Organización Internacional del Trabajo. (2016). <i>Compras y control de existencias</i>. OIT. - Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1992). <i>Jabones y detergentes</i>. Editorial SECOFI. - Ullmann's. (1987). <i>Encyclopedia of industrial chemistry (6ª Ed.)</i>. John Wiley & Sons Inc. - Wittcoff, H. A., & Reuben, B. G. (1991). <i>Productos químicos orgánicos industriales Vol. 2: Tecnología, formulaciones y usos</i>. Editorial Limusa S.A. de C.V. - Wesselingh, J. A., Kiil, S., & Vigild, M. E. (2007). <i>Design and development of biological, chemical, food, and pharmaceutical products</i>. John Wiley & Sons, Inc.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	FÍSICA APLICADA	FIA-100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMA DE UNIDADES 2. VECTORES 3. CINEMÁTICA 4. MOVIMIENTO VERTICAL 5. MOVIMIENTOS COMPUESTOS 6. DINÁMICA 7. ESTÁTICA 8. TRABAJO, POTENCIA Y ENERGÍA 9. ENERGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMAS DE UNIDADES 1.1. Introducción 1.2. El sistema internacional de unidades. 1.3. Unidades fundamentales y derivadas 1.4. Notación científica y prefijos del S.I. 1.5. Factores de conversión 1.6. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	2. VECTORES 2.1. Magnitudes escalares y vectoriales 2.2. Vector: clases de vectores 2.3. Operaciones vectoriales 2.3.1. Método gráfico: método del polígono 2.3.2. Método analítico: método de descomposición rectangular 2.3.3. Diferencia de vectores 2.3.4. Multiplicación de vectores 2.4. Vectores en el espacio 2.5. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	3. CINEMÁTICA 3.1. Introducción: movimiento 3.2. Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.U.R.) 3.3. Posición, desplazamiento y velocidad 3.4. Movimiento rectilíneo uniformemente variado 3.5. Aceleración y velocidad media 3.6. Gráficos del M.U.R.V. 3.7. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	4. MOVIMIENTO VERTICAL 4.1. Caída Libre: características 4.2. Aceleración de la gravedad 4.3. Ecuaciones de caída libre 4.4. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	5. MOVIMIENTO COMPUESTO 5.1. Movimiento compuesto 5.2. Principio del movimiento compuesto 5.3. Movimiento parabólico 5.4. Ecuaciones del movimiento parabólico 5.5. Cálculo del tiempo de vuelo, altura máxima y el alcance 5.6. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	6. DINÁMICA 6.1. Introducción 6.2. Leyes de Newton 6.3. Masa y peso 6.4. Fuerza: unidades 6.5. Fuerza de fricción			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.6. Diagrama de cuerpo libre 6.7. Movimiento sobre superficie horizontal e inclinado 6.8. Movimiento con poleas fijas y móviles 6.9. Laboratorio y problemas de aplicación 7. ESTÁTICA 7.1. Equilibrio mecánico 7.2. Fuerzas Internas: tensión y compresión 7.3. Tipos de apoyo 7.4. Primera condición de equilibrio 7.5. Momento de una fuerza 7.6. Segunda condición de equilibrio 7.7. Laboratorio y problemas de aplicación 8. TRABAJO, POTENCIA Y ENERGÍA 8.1. Trabajo de una fuerza constante 8.2. Trabajo efectuado por varias fuerzas 8.3. Potencia 8.4. Rendimiento de una máquina 8.5. Laboratorio y problemas de aplicación 9. ENERGÍA Y CONSERVACIÓN DE ENERGÍA 9.1. Energía y clases de energía 9.2. Relación entre trabajo y energía 9.3. Energía cinética y energía potencial gravitatoria 9.4. Energía potencial elástica 9.5. Principio de la conservación de la energía 9.6. Laboratorio y problemas de aplicación	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, M., & Finn, E. J. (2005). <i>Física</i>. Editorial Addison-Wesley Interamericana. - Alvarez, & Huayta. (2019). <i>Física mecánica</i>. Editorial Catacora. - Burbano, E., & Gracia, C. (2004). <i>Problemas de física general</i>. Editorial Tebar. - Serway, R. A. (2008). <i>Física</i>. Editorial McGraw-Hill. - Serway, R. A., Jewett, J. W. (2014). <i>Física para Ciencias e Ingeniería. 9na Ed.</i>, México: Cengage. - Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D., Freedman, R. A., Lewis, A. L. (2009). <i>Física Universitaria</i>. México: Pearson Educación. - Resnick, & Halliday. (2010). <i>Física</i>. Editorial Patria.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	MATEMÁTICA APLICADA	MAA-100	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ÁLGEBRA BÁSICA 2. ECUACIONES Y SISTEMA DE ECUACIONES 3. DESIGUALDADES E INECUACIONES 4. FUNCIONES 5. LÍMITES Y CONTINUIDAD 6. DERIVADAS 7. INTEGRALES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. ÁLGEBRA BÁSICA 1.1. Números reales 1.2. Propiedades de los números reales 1.3. Operaciones de números reales 1.4. Exponentes y radicales 1.5. Expresiones algebraicas 1.6. Productos notables y factorización			AULA / LABORATORIO	
	2. ECUACIONES Y SISTEMA DE ECUACIONES 2.1. Concepto 2.2. Clasificación de las ecuaciones 2.3. Principios generales sobre las ecuaciones 2.4. Ecuaciones de primer grado 2.5. Sistemas de ecuaciones lineales 2.6. Métodos de resolución de problemas de planteamiento 2.7. Ecuaciones de segundo grado 2.8. Propiedades de raíces 2.9. Ecuaciones de orden superior 2.10. Ecuaciones logarítmicas y trigonométricas 2.11. Ecuaciones homogéneas 2.12. Sistemas de orden superior			AULA / LABORATORIO	
	3. DESIGUALDADES E INECUACIONES 3.1. Desigualdades 3.2. Intervalos 3.3. Inecuaciones 3.4. Inecuaciones de primer grado 3.5. Inecuaciones con radicales 3.6. Inecuaciones con valor absoluto 3.7. Inecuaciones con exponenciales 3.8. Inecuaciones logarítmicas 3.9. Inecuaciones con la función máximo entero 3.10. Inecuaciones trigonométricas 3.11. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	4. FUNCIONES 4.1. Definición, dominio y rango 4.2. Álgebra de funciones 4.3. Función inyectiva 4.4. Función inversa 4.5. Clases de funciones: función par, función impar y función periódica 4.6. Composición de funciones 4.7. Funciones algebraicas 4.8. Funciones exponencial, logarítmica, trigonométricas y hiperbólicas 4.9. Funciones especiales: valor absoluto, signo, parte entera y paso unitario 4.10. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	5. LÍMITES Y CONTINUIDAD 5.1. Definición de límite 5.2. Teoremas sobre límites			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.3. Cálculo de límites 5.4. Límites algebraicos 5.5. Límites infinitos y al infinito 5.6. Límites trigonométricos 5.7. Límites exponenciales y logarítmicos 5.8. Límites trigonométricos inversos 5.9. Límites laterales 5.10. Continuidad, definición y propiedades 5.11. Tipos de discontinuidad 5.12. Teoremas de continuidad 5.13. Problemas de aplicación 6. DERIVADAS 6.1. Derivada: definición 6.2. Interpretación geométrica de la derivada 6.3. Teoremas de derivación 6.4. Derivadas de funciones polinómicas 6.5. Derivadas exponenciales y logarítmicas 6.6. Derivadas trigonométricas e hiperbólicas 6.7. Derivación paramétrica 6.8. Regla de la cadena 6.9. Derivación implícita 6.10. Derivadas de orden superior y derivadas n-ésimas - regla de Leibnitz 6.11. Regla de Leibniz 6.12. derivadas laterales 6.13. derivabilidad y continuidad 6.14. Diferenciales 6.15. Aplicación de la derivada 7. INTEGRALES 7.1. Integral definida y definición propiedades 7.2. Primer teorema fundamental del cálculo 7.3. Integrales indefinidas 7.4. Métodos de integración 7.5. Por sustitución 7.6. Por partes 7.7. Expresiones cuadráticas 7.8. Integrales trigonométricas 7.9. Fracciones parciales 7.10. Sustitución trigonométrica 7.11. Formas racionales trigonométricas 7.12. Integración binómica 7.13. Aplicación de integrales	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Antón, H. (1984). <i>Cálculo y geometría analítica</i>. Ed. Limusa. • Colegio Nacional de Matemáticas (2009). <i>Geometría analítica</i>. Ed. Pearson Educación México • Demidovich, B. P. (1998). <i>5000 problemas de análisis matemático</i>. Editorial Mir. • Haaser, N. B., La Salle, J. P., & Sullivan, J. A. (1987). <i>Análisis matemático (Tomo I y II)</i>. Ed. Trillas. • Granville, W. A. (1984). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Ed. Limusa. • Larson, D., & Hostetler, J. (2006). <i>Cálculo con geometría analítica</i>. Editorial McGraw-Hill. • Leithold, L. (1998). <i>El cálculo</i>. Editorial Oxford. • Lliulli Villanueva, E. (2010). <i>Problemas de cálculo I</i>. Ed. Watalo. • Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2017). <i>Precalculo (7ma ed.)</i>. Ed. Cengage. • Stewart, J. (2012). <i>Cálculos trascendentes tempranos (7ma ed.)</i>. Ed. Cengage. • Simmons, G. F. (2002). <i>Cálculo con geometría analítica</i>. Editorial McGraw-Hill. • Stewart, J. (2002). <i>Cálculo I</i>. México: Thomson.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER SEMESTRE	INGLÉS TÉCNICO I	INT-100	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. NUMBERS 2. MATTER & PROPERTIES 3. CHEMICAL ELEMENTS & SYMBOLS 4. LABORATORY, INSTRUMENTS & MATERIAL 5. SPECIFIC MEASUREMENTS 6. SAFETY RULES 7. RESEARCH AND DEVELOPMENT				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1 NUMBERS 1.1. Cardinal numbers. 1.2. Ordinal numbers 1.3. Professions & occupations 1.4. Personal information GRAMMAR: - Verb "to be" Yes, No Questions - Subject pronouns, possessive adjectives, possessive nouns & demonstrative pronouns - Plural & singular forms			CLASSROOM	
	2. MATTER & PROPERTIES 2.1. States of the matter 2.2. Properties of the matter 2.3. Quality & quantity 2.4. Physical changes: Fusion--solidification, vaporization-- condensation & sublimation GRAMMAR: - Adjectives & adverbs Definite & indefinite articles - Verb "to be" Questions			CLASSROOM	
	3. CHEMICAL ELEMENTS & SYMBOLS 3.1. Chemical elements 3.2. Valences & combinations 3.3. Abbreviations 3.4. Functions & characteristics. GRAMMAR: - Simple & compound sentences simple present tense - Affirmative and negative statements - Auxiliary of the present tense: DO--DOES Short simple questions			CLASSROOM	
	4. LABORATORY, INSTRUMENTS & MATERIAL 4.1. Glass instruments 4.2. Porcelain in instruments 4.3. Metal & wood in some instruments characteristics & functions GRAMMAR: - Imperative sentences simple present tense - Question Words "QW"			CLASSROOM	
	5. SPECIFIC MEASUREMENTS 5.1. Mass & temperature 5.2. International measurements rules 5.3. Specific vocabulary GRAMMAR - Present continuous tense "ING" - Mode and time adverbs and prepositions.			CLASSROOM	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. SAFETY RULES 6.1. Personal protectors 6.2. Safety signs 6.3. Hand tools General characteristics & functions GRAMMAR: Simple present & present continuous tense difference	CLASSROOM
	7. RESEARCH AND DEVELOPMENT 7.1. Introduction 7.2. Types of research 7.3. Typical Job Functions GRAMMAR: - General review - Past tense of “to be” - Affirmative -- Negative -- Interrogative Structures	CLASSROOM
BIBLIOGRAFÍA	- Bachelor, J. (2015). A guide for scientific writing. Utrecht University. - Burnham, N. A., & Hutson, F. L. (2007). Scientific English as a foreign language. MA 01609-2280 USA. - Coca Prados, J. (2002). Inglés para química e ingeniería química (1ra ed.). Editorial Ariel Practicum. Geffner. (1977). Experimental high school chemistry. AMSCO School Publications. - Longman. (2003). Diccionario pocket: Inglés – español y español – inglés; para estudiantes latinoamericanos. Pearson. - Lea C. (2000). Diccionario Oxford Básico Español-Inglés, Inglés-Español; Ed Oxford University Press. - Molinsky, S. J., & Bliss, B. (2006). Word by word: Picture dictionary (2nd Ed.). Pearson Longman. - Murphy, R. (2015). Essential grammar in use (4th Ed.). Cambridge University Press.	

 b) SEGUNDO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	HSI-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 2. RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS 3. NORMA INTERNACIONAL ISO 45001 4. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 5. RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INDUSTRIA 6. SEGURIDAD EN EDIFICACIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 7. ECOLOGÍA INDUSTRIAL 8. PRODUCCION MÁS LIMPIA Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA INDUSTRIA QUÍMICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 1.1. Introducción 1.2. Definiciones elementales 1.2.1. Accidente ocupacional 1.2.2. Enfermedad ocupacional 1.2.3. Incidente 1.2.4. Accidente 1.2.5. Condiciones de trabajo 1.2.6. Peligro 1.2.7. Riesgos 1.2.8. Seguridad industrial 1.2.9. Higiene industrial 1.2.10. Ergonomía industrial 1.2.11. Medicina ocupacional 1.2.12. Toxicología ocupacional			AULA / LABORATORIO	
	2. RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS 2.1. Clasificación de riesgos 2.2. Riesgos físicos 2.2.1. Ruidos y vibraciones 2.2.2. Radiaciones 2.2.3. Ventilación 2.2.4. Iluminación 2.3. Riesgos químicos 2.3.1. Riesgos químicos con sólidos 2.3.2. Riesgos químicos con líquidos 2.3.3. Riesgos químicos con gases y vapores 2.4. Riesgos biológicos 2.4.1. Epidemiología 2.4.2. Infecciones respiratorias y transmisión biológica por el aire 2.4.3. Enfermedades por contacto directo			AULA / LABORATORIO	
	3. NORMA INTERNACIONAL ISO 45001 3.1. Objetos y campos de aplicación 3.2. Estructura de la Norma ISO 45001--2018 3.3. Requisitos de la norma 3.4. Fases recomendadas para su implementación			AULA / LABORATORIO	
	4. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 4.1. Incendios y siniestros 4.2. Causas y origen 4.3. Teoría de la combustión 4.4. Clasificación 4.5. Medidas de prevención de incendios 4.6. Técnicas de extinción 4.7. Organización y prevención contra incendios			AULA / LABORATORIO	
	5. RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INDUSTRIA 5.1. Riesgos de electrocución 5.2. Riesgos de incendio 5.3. Prueba de equipos de sistemas contra incendios 5.4. Incumplimiento de las normas de seguridad eléctrica			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. SEGURIDAD EN EDIFICACIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 6.1. Pictogramas de seguridad 6.2. Superficies para transitar y trabajar 6.3. Salidas 6.4. Iluminación 6.5. Instalaciones industriales 6.6. Higiene	AULA / LABORATORIO
	7. ECOLOGÍA INDUSTRIAL 7.1. Introducción general, sistemas ecológicos, económicos y desarrollo sostenible 7.2. Conceptos básicos de medio ambiente y los sistemas ecológicos 7.3. Conceptos sobre contaminación, tipos y su impacto en el medio ambiente 7.4. Descomposición orgánica, biodegradación humus y biodigestión 7.5. Aspectos generales sobre el cuidado del medio ambiente 7.6. Fundamentos sobre gestión ambiental e industrial 7.7. Plan de manejo ambiental 7.8. Sistemas de gestión medio ambiente según norma ISO 14001 7.9. Reglamento Ambiental para el sector Industrial Manufacturero (RASIM)	AULA / LABORATORIO
	8. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA INDUSTRIA QUÍMICA 8.1. Cumplimiento normativo en cuidado de medio ambiente 8.2. Cumplimiento normativo en cuidado de medio ambiente aplicable a la industria química 8.3. Instrumentos de gestión ambiental (licencias, evaluaciones, planes) 8.4. Identificación de aspectos ambientales en el sector industrial en procesos químicos 8.5. Introducción a la huella ecológica y huella de carbono 8.6. Identificación de riesgos ambientales en operaciones industriales 8.7. Principios y estrategias de producción más limpia 8.8. Optimización de procesos: eficiencia en uso de materias primas y energía 8.9. Sustitución de insumos peligrosos y reducción en la fuente 8.10. Gestión básica de residuos: características y clasificación 8.11. Manejo, almacenamiento y disposición de residuos en laboratorio 8.12. Tratamiento básico de efluentes líquidos y emisiones Pasivos ambientales: identificación, control y mitigación 8.13. Indicadores básicos: consumo de agua, energía y generación de residuos 8.14. Monitoreo y control de variables ambientales 8.15. Buenas prácticas y mejora continua en laboratorio	AULA TEÓRICA
BIBLIOGRAFÍA	• Cortés Díaz, J. M. (2002). <i>Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales</i>. Colombia: Alfaomega. • Domènech Antúnez, J., Domènech, X. (2014). <i>Fundamentos de química ambiental: Química de la contaminación, técnicas de remediación y evaluación del riesgo ambiental</i>. V. II. España: Síntesis. • Harrison, R. M. <i>El Medio Ambiente: Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación</i>. España: Acribia, Editorial, S.A. • Hernández, Z. A., Malfavon, R. N., Luna, G. F. (2005). <i>Seguridad e Higiene Industrial</i>. CIEMAT. • Janania, A. C. (1999). <i>Manual de seguridad e higiene industrial</i>. México: Editorial Limusa. • <i>Estudio que analiza procedimientos de identificación de entradas, salidas y aspectos ambientales según literatura científica, útil para el diseño de un SGA</i> • Ley del Medio Ambiente. (1992, abril 27). Ley N° 1333. • Lazo, C. H. (2009). <i>Seguridad industrial</i>. Texas, EEUU: Ed. Porrúa. • <i>1333 Ley General de medioambiente / Reglamento en gestión de residuos sólidos Ambiente (Gaceta oficial)</i> • <i>Ley 755 Ley de gestión integral de Residuos (Gaceta oficial)</i> • <i>NB 758 Medio Ambiente - Características, listado y definiciones de los residuos peligrosos y no peligrosos</i> • Mihelcic, J. R., Zimmerman, J. B. (2012). <i>Ingeniería Ambiental</i>. México: Alfaomega • <i>Riesgos Físicos Ambientales</i>. (2006). España: Marcombo. • <i>Riesgos Químicos y Biológicos Ambientales</i>. (2006). España: Marcombo. • Robbins, J. P., Hackett, W. J. (1997). <i>Manual de seguridad y primeros auxilios</i>. Ed. Alfa-Omega. • Van Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2008). <i>Producción más limpia: Paradigma de gestión ambiental</i>. Bogotá: Alfaomega – Universidad de los Andes • Severiche-Sierra, C. (2022). <i>Identificación de aspectos ambientales: una herramienta para su aplicación</i>. IPSA Scientia, Revista Científica Multidisciplinaria, 7(Sup.1), 85-93.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	QUÍMICA GENERAL II	QCG-200	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SOLUCIONES QUÍMICAS 2. EQUILIBRIO QUÍMICO 3. EQUILIBRIO IÓNICO 4. CINÉTICA QUÍMICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SOLUCIONES QUÍMICAS 1.1. Definición de solución 1.2. Solute y solvente - solubilidad, tipos de soluciones en función de la solución. 1.3. Clasificación de las soluciones en función del estado de agregación de sus componentes 1.4. Métodos cuantitativos para expresar la concentración de una disolución 1.5. Unidades de concentración de disoluciones físicas y químicas 1.6. Otras unidades de concentración: partes por millón, porcentaje en masa de soluto y porcentaje en volumen 1.7. Preparación de soluciones 1.8. Estequiometría de las soluciones 1.9. Valoraciones o titulaciones, soluciones gaseosas y ley de dilución 1.10. Propiedades coligativas de las soluciones químicas 1.11. Disminución de la presión de vapor 1.12. Ley de Raoult 1.13. Aumento del punto de ebullición 1.14. Disminución del punto de congelación 1.15. Presión osmótica y osmosis 1.16. Laboratorio y ejercicios de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	2. EQUILIBRIO QUÍMICO 2.1. Introducción 2.2. El concepto de equilibrio y características 2.3. El estado de equilibrio químico 2.4. Ley de acción de masas y la constante de equilibrio K_{eq} 2.5. Relación entre K_c y K_p 2.6. Relación entre K_p y K_x 2.7. Cociente de la reacción Q 2.8. Factores que alteran el equilibrio químico - Ley de Le Chatelier 2.9. Catalizadores e inhibidores 2.10. Equilibrio en sistemas heterogéneos 2.11. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	3. EQUILIBRIO IÓNICO 3.1. Propiedades de los ácidos y bases 3.2. Teoría de ácidos y bases: Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis 3.3. Fuerza de los ácidos 3.4. Equilibrio químico y su ionización de los ácidos y bases débiles 3.4.1. Pares de ácidos y bases conjugadas 3.4.2. Fuerza relativa de ácidos y bases 3.5. Constante de Ionización del agua 3.6. Concentraciones de Iones hidroxonio e hidroxilo: escala de PH 3.7. Ácidos polipróticos 3.8. Hidrólisis de sales y constante de hidrólisis 3.9. Soluciones amortiguadoras 3.10. Equilibrio en soluciones heterogéneas 3.10.1. Producto de solubilidad 3.10.2. Efecto del ion común 3.10.3. Preparación de sales 3.10.4. Reglas de solubilidad			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	3.11. Titulación 3.12. Problemas de aplicación 4. CINÉTICA QUÍMICA 4.1. Introducción 4.2. Cinética homogénea y heterogénea 4.3. Velocidad de la reacción química y mecanismos de reacción 4.4. Factores que alteran la velocidad de reacción 4.4.1. Concentración 4.4.2. Orden de la reacción y reacciones de primer orden 4.4.3. Reacciones de segundo orden 4.4.4. Temperatura 4.5. Teoría de las colisiones 4.6. Energía de activación 4.7. Estado de transición 4.8. Catálisis 4.9. Problemas de aplicación	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, T. (2004). <i>Química: La ciencia central</i> (9ª ed.). Pearson Educación. • Coronel, L. (2018). <i>Química general</i> (17ª ed.). La Paz, Bolivia. • Chamizo, J. A. (2010). <i>Química general</i>. Ed. Prentice Hall. • Chang, R. (2017). <i>Química</i> (12ª ed.). Ed. McGraw-Hill. • Figueroa, A. (2000). <i>Química universitaria</i> (1ª ed.). Autores Independientes, La Paz, Bolivia. • Ibarz, J. (1969). <i>Problemas de química general</i>. Ed. Marín S.A. • Longo, F. (2017). <i>Química general</i> (4ta ed.). Ed. McGraw-Hill. • Moore, W. (2000). <i>El mundo de la química: Conceptos y aplicaciones</i> (2ª ed.). Pearson Educación. • Romero, B. H. (2014). <i>Principios básicos de química general y analítica</i>. Ed. Reverté. • Rosemberg, J. (1991). <i>Química general</i>. Serie Schaum. Ed. McGraw-Hill. • Petrucci, R. (2011). <i>Química general</i> (10 ma ed.). Ed. Pearson.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	QUÍMICA ORGÁNICA II	QCO-200	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. COMPUESTOS AROMÁTICOS 2. AMINAS Y AMIDAS 3. COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS 4. POLÍMEROS NATURALES Y SINTÉTICOS 5. HIDRATOS DE CARBONO 6. AMINO ÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS 7. LÍPIDOS 8. ANÁLISIS: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN LA PRÁCTICA DE LABORATORIO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. COMPUESTOS AROMÁTICOS 1.1. Estructura de Kekulé 1.2. Teoría orbital molecular 1.3. Regla de Hückel 1.4. Resonancia e híbridos de resonancia 1.5. El benceno y sus derivados: nomenclatura 1.6. Sustitución electrofílica en el benceno 1.7. Sustitución nucleofílica en el benceno			AULA / LABORATORIO	
	2. AMINAS Y AMIDAS 2.1. Introducción 2.2. Propiedades físicas y químicas 2.3. Nomenclatura 2.4. Acilación 2.5. Reacciones 2.6. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	3. COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS 3.1. Definición y características generales. 3.2. Clasificación de los compuestos heterocíclicos 3.3. Estructura y nomenclatura 3.3.1. Piridina, quinolina e indol 3.4. Propiedades físicas y químicas 3.5. Síntesis de compuestos heterocíclicos 3.6. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	4. POLÍMEROS NATURALES Y SINTÉTICOS 4.1. Propiedades físicas 4.2. Clasificación de los polímeros 4.2.1. Según su origen 4.2.2. Según su función 4.2.3. Según su forma 4.3. Polimerización 4.3.1. Monómeros 4.3.2. Polímeros de condensación 4.3.3. Polímeros de adición 4.4. Polimerizaciones específicas 4.5. Plásticos 4.5.1. Clasificación de los plásticos 4.5.2. Reciclado de los plásticos			AULA / LABORATORIO	
	5. HIDRATOS DE CARBONO 5.1. Definición y clasificación 5.2. Monosacáridos: glucosa, fructosa y galactosa 5.3. Disacáridos: sacarosa, maltosa, celobiosa y lactosa 5.4. Polisacáridos: definición y clasificación 5.4.1. Almidón 5.4.2. Celulosa			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.4.3. Productos industriales derivados de la celulosa y la sacarosa. 5.5. Índice de glicemia y masa corporal 6. AMINO ÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS 6.1. Aminoácidos. 6.1.1. Aminoácidos esenciales y no esenciales 6.1.2. Estructuras más importantes 6.2. Punto Isoeléctrico. 6.3. Péptidos y proteínas: 6.3.1. Definición 6.3.2. Unión peptídica 6.3.3. Hidrólisis 6.4. Secuencia de aminoácidos 6.5. Proteínas 6.5.1. Clasificación: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria 6.6. Función de las proteínas 6.7. Desnaturalización de las proteínas 7. LÍPIDOS 7.1. Definición 7.2. Lípidos saponificables 7.3. Lípidos insaponificables 7.4. Grasa saturada e insaturada 7.5. Funciones de los lípidos 8. ANÁLISIS: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN LA PRÁCTICA DE LABORATORIO 8.1. Identificación de residuos en la práctica de laboratorio 8.2. Clasificación de residuos de laboratorio 8.3. Análisis y caracterización de residuos de laboratorio 8.4. Gestión adecuada de residuos en la práctica de laboratorio	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO AULA TEÓRICA
BIBLIOGRAFÍA	• Brewster, R. Q. (1950). <i>Química orgánica, Tomo II</i>. México: Tik Books. • Carey, F. (1999). <i>Química orgánica (3ª ed.)</i>. Madrid: Editorial McGraw-Hill. • Domínguez, X. A. (1982). <i>Química orgánica experimental</i>. México: Editorial Limusa. • Fox, M. A., & Whitesell, J. K. (2000). <i>Química orgánica (2ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Pearson Educación. • Hart, H., Hart, D. J., & Craine, L. E. (1997). <i>Química orgánica (9ª ed.)</i>. Madrid: Editorial McGraw-Hill. • Masters, G. M., & Ela, W. P. (2013). <i>Introducción a la ingeniería ambiental (3.ª ed.)</i>. Pearson Educación. • Morrison, R. T., & Boyd, R. N. (1990). <i>Química orgánica (5ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. • Pine, S. H., Hendrickson, J. B., Cram, D. J., & Hammond, G. S. (1995). <i>Química orgánica (2ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial McGraw-Hill. • Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1994). <i>Gestión integral de residuos sólidos</i>. McGraw-Hill • Wade, L. G. Jr. (2017). <i>Química orgánica (9ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Prentice Hall.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	QUÍMICA INORGÁNICA	QCI-200	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. NOMENCLATURA DE QUÍMICA INORGÁNICA 2. ESTRUCTURA ATÓMICA 3. TABLA PERIÓDICA 4. TEORÍA DE ENLACES QUÍMICOS 5. COMPUESTOS DE COORDINACIÓN 6. MINERALOGÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. NOMENCLATURA DE QUÍMICA INORGÁNICA 1.1. Lenguaje químico 1.2. Los elementos químicos 1.3. Clasificación de los compuestos 1.4. Combinaciones binarias oxigenadas 1.5. Compuestos binarios hidrogenados 1.6. Compuestos ternarios 1.7. Radicales, aniones y cationes 1.8. Sales haloideas o hidrosales 1.9. Sales oxisales 1.10. Solvatos 1.11. Aleaciones y amalgamas			AULA / LABORATORIO	
	2. ESTRUCTURA ATÓMICA 2.1. El átomo 2.2. Modelos atómicos 2.3. Partículas subatómicas 2.4. Espectro electromagnético 2.5. Teoría cuántica 2.6. Efecto fotoeléctrico 2.7. Espectros atómicos y átomo de Bohr 2.8. Naturaleza ondulatoria del electrón 2.9. Números cuánticos 2.10. Configuración electrónica 2.11. Paramagnetismo y diamagnetismo 2.12. Laboratorio: espectroscopio casero			AULA / LABORATORIO	
	3. TABLA PERIÓDICA 3.1. Origen de la tabla periódica 3.2. Organización de la tabla periódica 3.3. Propiedades periódicas 3.4. Memorización y recursos. 3.5. Laboratorio estudio de la familia VII-A 3.6. Laboratorio estudio de la familia VI-A 3.7. Laboratorio estudio de la familia V-A			AULA / LABORATORIO	
	4. TEORÍA DE ENLACES QUÍMICOS 4.1. Definiciones 4.2. Enlace electrovalente 4.3. Polaridad de los enlaces 4.4. Enlace covalente coordinado 4.5. Enlace metálico 4.6. Enlace de hidrógeno 4.7. Geometría molecular 4.8. Enlaces intermoleculares 4.9. Laboratorio enlaces electrovalentes y covalentes 4.10. Laboratorio: Propiedades del hidrógeno			AULA / LABORATORIO	
	5. COMPUESTOS DE COORDINACIÓN 5.1. Generalidades 5.2. Ion metálico central			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.3. Compuesto ligando 5.4. Índice de coordinación 5.5. Esfera de coordinación 5.6. Teoría y biografía de Werner 5.7. Tabla de radicales complejos 5.8. Formulación de complejos 5.9. Simbología de complejos 5.10. Casos especiales 5.11. Laboratorio: formación y observación de complejos 6. MINERALOGÍA 6.1. Mineralogía general 6.2. Ramas de la mineralogía 6.3. Mineralogía física 6.4. Mineralogía química 6.5. Cristalografía 6.6. Clasificación de los minerales 6.7. De acuerdo a la composición química 6.8. De acuerdo a la estructura de la red cristalina 6.9. Otro tipo de clasificación 6.10. Laboratorio: purificación del carbonato de sodio 6.11. Laboratorio: obtención del hidróxido de sodio	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, T. L., LeMay, H. E., & Bursten, B. E. (2011). <i>Química: La ciencia central</i> (11a ed.). Pearson. • Chang, R., & Keeney, A. (2016). <i>Química</i> (11a ed.). McGraw-Hill. • Dana, E. S., & Hurlburt, C. S. (1960). <i>Manual de mineralogía</i>. Reverté. • Delgado Fernández, E. (2021). <i>Química inorgánica básica</i>. Editorial Universitaria Abya-Yala. • Herrera, S. (2000). <i>Química 1</i>. Editorial Norma. • Hurlbut, C. S., & Klein, C. (1982). <i>Manual de mineralogía de Dana</i>. Reverté. • Longo, F. (1980). <i>Química general</i>. España: Reverte • Lumbrreras, J. (2021). <i>Química: Análisis de principios y aplicaciones</i> (Tomo 1). Lumbrreras. • Silberberg, M. (2002). <i>Química general</i>. McGraw-Hill. • West, A. R. (1984). <i>Solid State Chemistry and its applications</i>. J. Wiley & Sons. • Whitten, D., & Peck, S. (2015). <i>Química</i> (10a Ed.). McGraw-Hill.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	ESTADÍSTICA APLICADA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS	EDE-200	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS 2. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL, DE DISPERSIÓN Y ERRORES 3. PROBABILIDADES 4. DISTRIBUCIÓN BERNOULLI Y NORMAL 5. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN 6. PRUEBA DE HIPÓTESIS 7. DISEÑO EXPERIMENTAL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS 1.1. Organización y clasificación de datos 1.2. Frecuencia absoluta, relativa y acumulada 1.3. Tipos de distribución: tipo I, tipo II y tipo III 1.4. Gráficos de distribución			AULA / LABORATORIO	
	2. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL, DE DISPERSIÓN Y ERRORES 2.1. Medidas de tendencia central, media 2.1.1. Media aritmética simple y ponderada 2.1.2. Media armónica 2.1.3. Media geométrica 2.2. Mediana 2.2.1. Mediana distribución tipo II 2.2.2. Mediana distribución tipo III 2.3. Moda 2.3.1. Moda distribución tipo II 2.3.2. Moda distribución tipo III 2.4. Otras medidas: cuantitativas 2.5. Rango o recorrido 2.6. Desviación media 2.7. Varianza, desviación estándar o tipo 2.8. Coeficiente de variación 2.9. Tipificación de una variable 2.10. Propagación de errores			AULA / LABORATORIO	
	3. PROBABILIDADES 3.1. Experimentos aleatorios 3.2. Operaciones con sucesos 3.3. Probabilidad en experimentos simples 3.4. Probabilidad de un suceso 3.5. Ley de La Place 3.6. Diagrama de árbol y tablas de contingencias 3.7. Probabilidad condicionada 3.8. Probabilidad de sucesos independientes y dependientes 3.9. Regla de Bayes 3.10. Fórmulas de probabilidad			AULA / LABORATORIO	
	4. DISTRIBUCIÓN BERNOULLI Y NORMAL 4.1. La distribución Bernoulli 4.2. Distribución normal			AULA / LABORATORIO	
	5. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN 5.1. Introducción 5.2. Regresión lineal simple 5.3. Regresión no lineal 5.4. Mínimos cuadrados 5.5. Coeficientes de estimación 5.6. Correlación 5.7. Tipos de regresión 5.8. Gráfico y ajuste de Curvas			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. PRUEBA DE HIPÓTESIS 6.1. Introducción 6.2. Hipótesis estadísticas 6.3. Pruebas significativas 6.4. Hipótesis relativas a una medida. 6.5. Hipótesis a dos varianzas 6.6. Pruebas de hipótesis que implican dos medias 6.7. La Prueba de t por parejas 6.8. La Prueba de F para la comparación de desviaciones estándar 6.9. Valores anómalos 6.10. Comparación de varias medias 6.11. Prueba de chi cuadrada 6.12. Problemas 7. DISEÑO EXPERIMENTAL 7.1. Diseño factorial 2^k 7.2. Diseño por bloque 7.3. Experimentos con bloques	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Casa Aruta, E. (1977). <i>Estadística descriptiva</i>. Edit. Vicens-Vives. • Chungara Castro, V. (2006). <i>Estadística y probabilidades</i>. La Paz, Bolivia • García Ore, C. (2017). <i>Estadística descriptiva y probabilidades</i> (1a ed.). Colombia: Macro. • Gutiérrez, P. H., & De La Vara, S. R. (2004). <i>Análisis y diseño de experimentos</i> (1ra ed.). Mexico: McGraw-Hill. • Hines, W. W., & Montgomery, D. C. (1998). <i>Probabilidad y estadística para ingeniería</i> (3ra ed.). España: CECSA. • Mendenhall, W., & Sincich, T. (1997). <i>Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias</i> (4ta ed.). México: Ed. Prentice Hall. • Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2002). <i>Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería</i> (2da ed.). México: Limusa Wiley. • Montgomery, D. C. (2002). <i>Diseño y análisis de experimentos</i> (2da ed.). Ed. Limusa Wiley. • Spiegel, M. R., & Stephens, L. J. (2001). <i>Estadística</i>. México: McGraw-Hill. Ed. Schaum.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO SEMESTRE	INGLÉS TÉCNICO II	INT-200	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. TERMS AND EQUIPMENT IN CHEMISTRY AND CHEMICAL PROCESSES 2. BUILDING YOUR OWN BUSINESS 3. PROCESSES (MANUAL, TECHNICAL SPECIFICATIONS) 4. MODAL VERBS 5. PRESENT AND PAST PERFECT – ACTIVE AND PASSIVE VOICE 6. FOLLOWING INSTRUCCIONS AND INTERPRETATION				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. TERMS AND EQUIPMENT IN CHEMISTRY AND CHEMICAL PROCESSES 1.1. Names of chemical compounds 1.2. Laboratory equipment 1.3. Flowchart Symbols 1.4. Process Equipment 1.5. Nomenclature of equipment, Instruments, devices and Auxiliary equipment 1.6. Exercises and activities			CLASSROOM	
	2. BUILDING YOUR OWN BUSINESS 2.1. Future tense 2.2. Will (Affirmative-Negative-Interrogative) 2.3. Going to (Affirmative-Negative-Interrogative) 2.4. Exercises and activities			CLASSROOM	
	3. PROCESSES (MANUAL, TECHNICAL SPECIFICATIONS) 3.1. Technical Worksheets 3.2. Technical Processes 3.3. Exercises and activities			CLASSROOM	
	4. MODAL VERBS 4.1. Must have 4.2. Would / wouldn't 4.3. Might / May Have 4.4. Could / Couldn't have 4.5. Should / Shouldn't have 4.6. Exercises and activities			CLASSROOM	
	5. PRESENT AND PAST PERFECT; ACTIVE AND PASSIVE VOICE 5.1. Present perfect and past perfect 5.2. Active and passive voice. 5.3. Exercises and activities			CLASSROOM	
	6. FOLLOWING INSTRUCTIONS - INTERPRETATION 6.1. Manual Instruction exercise 6.2. Reading comprehension 6.3. Exercises and activities			CLASSROOM	
BIBLIOGRAFÍA	- Bachelor, J. (2015). <i>A guide for scientific writing</i>. Utrecht University. - Burnham, N. A., & Hutson, F. L. (2007). <i>Scientific English as a foreign language</i>. MA 01609-2280 USA. - Coca Prados, J. (2002). <i>Inglés para química e ingeniería química (1ra ed.)</i>. Editorial Ariel Practicum. - Geffner. (1977). <i>Experimental high school chemistry</i>. AMSCO School Publications. - Longman. (2003). <i>Diccionario pocket: Inglés – español y español – inglés; para estudiantes latinoamericanos</i>. Pearson. - Lea C. (2000). <i>Diccionario Oxford Básico Español-Inglés, Inglés-Español</i>; Ed Oxford University Press. - Molinsky, S. J., & Bliss, B. (2006). <i>Word by word: Picture dictionary (2nd Ed.)</i>. Pearson Longman. - Murphy, R. (2015). <i>Essential grammar in use (4th Ed.)</i>. Cambridge University Press.				

➡ c) TERCER SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	ANÁLISIS QUÍMICO I	ANQ-300	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO 2. ENSAYOS POR VÍA SECA Y HÚMEDA 3. ANÁLISIS DE CATIONES 4. ANÁLISIS DE ANIONES 5. INTRODUCCIÓN A LA VOLUMETRÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO 1.1. Conceptos generales de análisis químico 1.2. Métodos analíticos cualitativos y cuantitativos 1.3. Proceso analítico 1.4. Toma de muestra 1.5. Errores de análisis			AULA	
	2. ENSAYOS POR VÍA SECA Y HÚMEDA 2.1. Consideraciones generales para análisis cualitativo 2.2. Ensayos a la llama 2.3. Ensayos del soplete 2.4. Ensayo a la perla de bórax 2.5. Ensayo a tubo abierto y cerrado 2.6. Ensayos en placas de toque 2.7. Ensayo en papel filtro para la reacción a la gota 2.8. Coloración y decoloración			AULA/LABORATORIO	
	3. ANÁLISIS DE CATIONES 3.1. Grupo I de cationes 3.1.1. Cationes Ag ⁺¹ , Hg ⁺² , Pb ⁺² 3.2. Grupo IIA y IIB de cationes 3.2.1. Cationes (Cu ⁺¹ , Hg ⁺² , Pb ⁺² , Bi ⁺³) y (As ⁺³ , As ⁺⁵ , Sb ^{+3 +5} , Sn ^{+2 +4}). 3.3. Grupo IIIA y IIIB de cationes 3.3.1. Cationes (Al ⁺³ , Fe ⁺³ , Cr ⁺³) y (Co ⁺² , Ni ⁺² , Mn ⁺² y Zn ⁺²) 3.4. Grupo IV de cationes 3.4.1. Cationes Ca ⁺² , Ba ⁺² , Sr ⁺² 3.5. Grupo V de cationes 3.5.1. Cationes Li ⁺¹ , Na ⁺¹ , K ⁺¹ , NH ₄ ⁺¹			AULA/LABORATORIO	
	4. ANÁLISIS DE ANIONES 4.1. Análisis del grupo i de aniones 4.2. Análisis del grupo ii de aniones 4.3. Análisis del grupo iii de aniones 4.4. Análisis del grupo iv de aniones 4.5. Análisis del grupo v de aniones			AULA/LABORATORIO	
	5. INTRODUCCIÓN A LA VOLUMETRÍA 5.1. Precisión y exactitud 5.2. Errores en las medidas cuantitativas 5.3. Volumetría y clasificación de los métodos volumétricos 5.4. Valoración o titulación 5.5. Patrón primario y patrón secundario 5.6. Punto de equivalencia y punto final			AULA/LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	• Arribas Jimeno, J., & Hernández Méndez, J. (2002). <i>Química Analítica Cualitativa</i>. Editorial Paraninfo. • Christian, G. D. (2009). <i>Química analítica (6ª ed.)</i>. McGraw-Hill. • Luna Rangel, R. (2007). <i>Fundamentos de Química Analítica Cualitativa</i>. • Pickering, W. F. (2021). <i>Química Analítica Moderna</i>. España: Reverte. • Skoog, D. A., West, D. M. (2022). <i>Introducción a la Química Analítica</i>. España: Reverte. • Vogel, A. I. (2003). <i>Química Analítica Cualitativa</i>. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS II	EPQ-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES 2. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE COSMÉTICA 3. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS MEDICINALES NATURALES 4. ELABORACIÓN DE LAVANDINAS 5. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DESHIDRATADOS 6. ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS 7. ELABORACIÓN DE FERTILIZANTES 8. PRODUCCIÓN DE FIBRAS 9. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES 1.1. Introducción 1.2. Tipos de aceites esenciales 1.3. Plantas aromáticas 1.4. Factores a tener en cuenta en la extracción de aceites esenciales 1.5. Equipos para extraer los aceites esenciales			AULA / LABORATORIO	
	2. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE COSMÉTICA 2.1. Introducción 2.2. Clasificación y tipos de productos cosméticos 2.3. Materia prima e insumos 2.4. Elaboración de cremas y protectores solares 2.5. Elaboración de mascarillas faciales y capilares 2.6. Elaboración de desodorantes en barra y roll-on 2.7. Elaboración de base de maquillaje líquido, polvo y sólido 2.8. Elaboración de bálsamos labiales 2.9. Elaboración de desmaquillador, tónicos faciales y serum 2.10. Elaboración de gel fijador de cabello y gel antibacterial			AULA / LABORATORIO	
	3. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS MEDICINALES NATURALES 3.1. Introducción 3.2. Medicina herbolaria 3.3. Clasificación de los medicamentos 3.4. Extracción de componentes activos 3.5. Elaboración de ungüentos, pomadas y Mentisan 3.6. Elaboración de jarabes 3.7. Elaboración de caramelos para la tos y ansiolíticos 3.8. Elaboración de pasta dental y enjuague bucal			AULA / LABORATORIO	
	4. ELABORACIÓN DE LAVANDINAS 4.1. Introducción 4.2. Materia prima e insumos 4.3. Reacciones químicas 4.4. Concentración de cloro activo 4.5. Relación de concentraciones 4.6. Cálculos de preparación de lavandina 4.7. Disoluciones de la lavandina 4.8. Factores que afectan su descomposición 4.9. Duración o estabilidad de la lavandina			AULA / LABORATORIO	
	5. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DESHIDRATADOS 5.1. Introducción 5.2. Factores a tener en cuenta en el deshidratado 5.3. Plantas medicinales 5.4. Producción de deshidratado de plantas medicinales 5.5. Producción de deshidratado de productos alimenticios 5.6. Controles de calidad			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS 6.1. Introducción 6.2. Nutrición animal 6.3. Funciones de los nutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales) 6.4. Clasificación y características de los alimentos balanceados 6.5. Necesidades nutricionales (perros, pollos, cerdos y gatos) 6.6. Formulación de alimentos balanceados	AULA / LABORATORIO
	7. ELABORACIÓN DE FERTILIZANTES 7.1. Introducción 7.2. Nutrientes esenciales para las plantas 7.3. Formas de los fertilizantes 7.4. Tipos de fertilizantes 7.5. Elaboración de fertilizantes químicos 7.6. Elaboración de fertilizantes orgánicos	AULA / LABORATORIO
	8. PRODUCCIÓN DE FIBRAS 8.1. Introducción 8.2. Clasificación de las fibras 8.3. Elaboración de fibras naturales 8.4. Elaboración de fibras sintéticas	AULA / LABORATORIO
	9. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS 9.1. Identificación de residuos en procesos químicos 9.2. Clasificación de residuos: sólidos, líquidos y gaseosos 9.3. Caracterización según criterios CRETIP 9.4. Segregación, y almacenamiento (rotulado de residuos), tratamiento, valorización y disposición final 9.5. Integración obligatoria de información de Hojas de Datos de Seguridad (MSDS/SDS) en la gestión de residuos 9.6. Cruce de datos entre MSDS/SDS y la caracterización CRETIP para la correcta identificación de peligros 9.7. Rotulado de residuos peligrosos basado en peligros químicos (compatibilidad/incompatibilidad) 9.8. Prevención de mezclas incompatibles y control de riesgos 9.9. Seguridad y salud ocupacional 9.10. Uso de equipos de protección personal 9.11. Hojas de seguridad 9.12. Control y monitoreo ambiental	AULA TEÓRICA
BIBLIOGRAFÍA	• Adidas W. (2018). LA Alquimia De Los Aceites Esenciales. Editorial INscribe Digital • Díez, S. O. (2020). Desarrollo y elaboración de productos cosméticos, Editorial Universidad de Valencia Servicio de Publicaciones. • Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2019). Guía para la seguridad en laboratorios. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social de España • Solís, J. J. (2016). Manual del pequeño industrial. Editorial ibukku, LLC • Torre, Q. F. (2023). Manual de Formulación de Medicamentos. Editorial Amazon Digital Services LLC – Kdp • Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2011). Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo. OIT.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL I	BMI-300	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL 2. PRINCIPALES MICROORGANISMOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA Y DE ALIMENTOS 3. TÉCNICAS DE ESTERILIZACIÓN 4. MUESTREO Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS 5. FACTORES QUE INCIDEN EN EL CRECIMIENTO MICROBIANO 6. INCIDENCIA DE LOS MICROORGANISMOS EN LOS PROCESOS BIOQUÍMICOS 7. MICROBIOLOGÍA PREDICTIVA Y VIDA ÚTIL DEL ALIMENTO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL 1.1. Introducción 1.2. Antecedentes históricos de los alimentos 1.3. Microorganismos indicadores y patógenos 1.4. Clasificación de la microbiología 1.5. Microbiología industrial 1.6. Microbiología de los alimentos 1.7. Microbiología general 1.8. Microbiología y toxicología 1.9. Aplicaciones de la microbiología			AULA	
	2. PRINCIPALES MICROORGANISMOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA Y DE ALIMENTOS 2.1. Introducción 2.2. Bacterias 2.3. Levaduras 2.4. Hongos y mohos 2.5. Microbiología de los alimentos 2.5.1. Microbiología en: agua, carnes, lácteos, cereales y frutas			AULA	
	3. TÉCNICAS DE ESTERILIZACIÓN 3.1. Introducción 3.2. Calor húmedo 3.2.1. Pasteurización 3.2.2. Ebullición 3.2.3. Autoclavado 3.3. Calor seco 3.3.1. Esterilización por radiación 3.3.2. Esterilización métodos mecánicos 3.3.3. Esterilización por agentes químicos			AULA / LABORATORIO	
	4. MUESTREO Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS 4.1. Técnicas de muestreo 4.2. Técnicas de siembra 4.3. Preparación de cultivos 4.4. Recuento microbiano 4.5. Nuevas tecnologías de cultivo y recuento de microorganismos 4.6. Biofilm 4.7. Parámetros de análisis microbiológicos 4.8. Análisis preliminares de los alimentos 4.8.1. Técnicas de dilución 4.8.2. Determinación de coliformes totales y fecales NMP y/o membrana filtrante 4.8.3. Determinación de mohos y levaduras 4.8.4. Determinación de shigella			AULA / LABORATORIO	
	5. FACTORES QUE INCIDEN EN EL CRECIMIENTO MICROBIANO 5.1. Introducción 5.2. Factores intrínsecos 5.3. Factores extrínsecos			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.4. Clasificación de los microorganismos en base de los factores extrínsecos 5.5. Efecto de la temperatura 5.6. Efecto del pH 5.7. Efecto de la actividad acuosa 5.8. Efecto del contenido de sal 5.9. Efecto del oxígeno y nitrógeno 5.10. Curva de crecimiento microbiano 5.11. Géneros y especies sobresalientes: bacterias, levaduras, hongos y mohos 6. INCIDENCIA DE LOS MICROORGANISMOS EN LOS PROCESOS BIOQUÍMICOS 6.1. Introducción 6.2. Procesos fermentativos 6.2.1. Fermentación alcohólica 6.2.2. Fermentación acética 6.2.3. Fermentación láctica 6.2.4. Fermentación butírica 7. MICROBIOLOGÍA PREDICTIVA Y VIDA ÚTIL DEL ALIMENTO 7.1. Introducción 7.2. Seguridad alimentaria 7.3. Vida de ANAQUEL 7.4. Modelos predictivos	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Alarcón, L. R. (2004). <i>Manual de prácticas de Microbiología básica y Microbiología de alimentos. Programa de Nutrición</i>. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. - Andrés M. B., J., & Tarazona Vilas, J. M. (1990). <i>Higiene y toxicología de los alimentos</i>. España: Ed. Acribia. - Badui S. D., (México 2012). <i>La ciencia de los alimentos en la práctica</i>. Ed. Pearson Educación - Bourgeois, C. M. (2004). <i>Microbiología alimentaria: Fermentaciones alimentarias</i>. España: Acribia - Guerrero I., García B., (2014). <i>Microbiología de los alimentos</i>. - Hawker, L. E., Linton, A. H., & Folkes, B. F. (2002). <i>Elementos de microbiología general</i>. Editorial Dimas. - Madigan, M. T., & Martinko, J. M. (2009). <i>Biología de los microorganismos (12a ed.)</i>. Mexico: Prentice Hall - Matissek, R., Schnepel, M., & Steiner, R. (2000). <i>Análisis de los alimentos: Fundamentos, métodos, aplicaciones</i>. España: Acribia. - Mortimore, S., & Wallace, C. (2008). <i>HACCP: Enfoque práctico</i>. España: Acribia. - Spiegel. (2010). <i>Prácticas de microbiología</i>. Editorial Dimas.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	ELECTROQUÍMICA	ELQ-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS GENERALES 2. CONDUCTIVIDAD 3. ELECTRÓLISIS 4. PILAS ELECTROQUÍMICAS 5. BATERÍAS Y PILAS 6. CORROSIÓN 7. GALVANOSTEGIA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS GENERALES 1.1. Electricidad 1.2. Electroquímica 1.3. Ley de Ohm 1.4. Resistencia y resistividad 1.5. Conductores eléctricos			AULA / LABORATORIO	
	2. CONDUCTIVIDAD 2.1. Definición de conductividad eléctrica 2.2. Conductividad de disoluciones 2.3. Conductividad térmica 2.4. Electrolito y no electrolitos 2.5. Movilidad iónica y número de transporte			AULA / LABORATORIO	
	3. ELECTRÓLISIS 3.1. Definición 3.2. Leyes de Faraday: primera-segunda 3.3. Diferencia entre pila y celda electrolítica 3.4. Clasificación de reacciones 3.5. Denominación de la corriente en cubas electrolíticas 3.5.1. Corriente eficaz 3.5.2. Densidad de corriente 3.5.3. Rendimiento de energía 3.5.4. Voltaje total de celda: óhmico, de descomposición, químico y por contactos 3.5.5. Potencia total 3.6. Electrowinning de cobre			AULA / LABORATORIO	
	4. PILAS ELECTROQUÍMICAS 4.1. Introducción 4.2. Energía química y energía eléctrica 4.3. Fem de pilas 4.4. Potenciales redox 4.5. Electrodo de referencia 4.6. Termodinámica de las pilas electroquímicas 4.6.1. Energía libre y equilibrio 4.6.2. Ecuación de Nernst 4.6.3. Cálculo de la Fem			AULA / LABORATORIO	
	5. BATERÍAS Y PILAS 5.1. Introducción 5.2. Conceptos generales 5.3. Acumulador de plomo 5.4. Pila de Leclanché 5.5. Pilas alcalinas 5.6. Pilas de concentración 5.7. Pilas de combustión 5.8. Impacto ambiental			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. CORROSIÓN 6.1. Definición 6.2. Corrosión de metales 6.3. Factores para la corrosión 7. GALVANOSTEGIA 7.1. Definición 7.2. Preparación de sistemas: baños, electrodos, cubas e instrumentos 7.3. Proceso de decapado 7.4. Procesos de: cobreado, cincado, niquelado, cromado, plateado y dorado.	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Balta, J., & Cela, R. (2015). <i>Compendio de electroquímica</i>. España: Bosch. • Bockris, J., & Reddy, A. (1979). <i>Electroquímica moderna (Vol. I)</i>. España: Reverté S.A. • Couret, F. (1992). <i>Introducción a la ingeniería electroquímica</i>. España: Reverté S.A. • Del Pozo Tello, R. (n.d.). <i>Electrometalurgia. Facultad de Ingeniería Metalúrgica</i>. • Mantell, C. L. (2003). <i>Ingeniería electro-química</i>. España: Reverté S.A. • Petrucci, R. H., & Harwood, W. S. (2014). <i>Química general</i>. México: Prentice Hall • Walsh, F. (2010). <i>Ingeniería electroquímica</i>. España: Editorial ECC.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	FISICOQUÍMICA APLICADA	FIQ-300	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ESTUDIO DE GASES REALES 2. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA 3. PRIMERA LEY: TERMOFÍSICA 4. PRIMERA LEY: TERMOQUÍMICA 5. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 6. EL ESTADO LIQUIDO 7. BALANCE DE MASA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. ESTUDIO DE LOS GASES REALES 1.1. El gas ideal 1.2. Leyes de los gases ideales 1.3. Modelo cinético de los gases 1.4. Modelo de Van Der Waals 1.5. Propiedades críticas y reducidas 1.6. Mezclas de gases reales 1.7. Problemas de aplicación 1.8. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	2. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA 2.1. Origen de la primera ley 2.2. Sistemas, estados y equilibrio 2.3. Energía, calor y trabajo 2.4. Estados de equilibrio, procesos reversibles e irreversibles 2.5. Energía interna y entalpía 2.6. Capacidad calorífica: CP y CV 2.7. Control de calidad 2.8. Proceso reversible 2.8.1. Proceso a presión constante 2.8.2. Proceso a volumen constante 2.8.3. Proceso a temperatura constante 2.8.4. Proceso adiabático 2.9. Problemas de aplicación 2.10. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	3. PRIMERA LEY: TERMOFÍSICA 3.1. Introducción 3.2. Ley 0 de la termodinámica 3.3. Efectos térmicos sin reacción química, fases 3.4. Calores sensibles y latentes 3.5. Problemas de aplicación 3.6. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	4. PRIMERA LEY: TERMOQUÍMICA 4.1. Introducción 4.2. Calor de reacción, clasificación y tipos 4.3. Reacciones a presión o volumen constante 4.4. Ley de Hess 4.5. Efecto de la temperatura en el calor de reacción 4.6. Problemas de aplicación 4.7. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	5. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 5.1. El ciclo de CARNOT 5.2. Eficiencia de un motor reversible 5.3. Ciclo generalizado: concepto de entropía			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.4. Procesos Irreversible 5.5. Cálculo de los cambios de entropía 5.6. Tercera ley de la termodinámica 5.7. Problemas de aplicación 5.8. Laboratorio 6. EL ESTADO LIQUIDO 6.1. Introducción 6.2. Tensión superficial 6.3. Viscosidad 6.4. Presión de vapor 6.5. Punto de ebullición 6.6. Ejercicios de aplicación 6.7. Laboratorio	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Abbot, M. (2008). Teoría y problemas de termodinámica. Serie Schaum México (1ra ed.). • Atkins, P. W. (1999). Química física (6ta ed.). Ediciones Omega S.A. • Castellán, G. W. (1998). Fisicoquímica (2da ed.). Editorial Fondo Educativo Interamericano. • Chang, R. (2000). Fisicoquímica (3ra ed.). Editorial McGraw-Hill. • Marón, S., & Prutton, C. (1990). Fisicoquímica (1ra ed.). Ed. Limusa.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER SEMESTRE	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO I	EMP-300	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1 INTRODUCCIÓN 1. EL EMPRENDIMIENTO 3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 6. PLAN DE MARKETING 7. INNOVACIÓN (APTITUD) 8. PRODUCCIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Espíritu Emprendedor 1.2. Creatividad 1.3. Trabajo en Equipo 1.4. Propuesta de Valor			AULA	
	2. EL EMPRENDIMIENTO 2.1. ¿Qué es emprender? 2.2. ¿Qué es lo que hace que un emprendedor sea exitoso aparte de tener una idea de negocio innovadora?			AULA	
	3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 3.1 Fundamentos de economía circular 3.1.1. Principios de economía circular 3.1.2. Diferencia con el modelo lineal 3.1.3. Ciclo de vida en productos 3.2 Aplicación en la producción 3.2.1. Reducción, reutilización y reciclaje (3R) 3.2.2. Uso eficiente de materiales e insumos 3.3 Emprendimiento sostenible 3.3.1. Oportunidades de negocio en la economía circular 3.3.2. Propuesta de valor con enfoque ambiental 3.3.3. Nociones básicas de modelos de negocio			AULA	
	4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 4.1. Análisis PESTLE 4.2. Pirámide de Maslow 4.3. Análisis y segmentación de mercado			AULA	
	5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 5.1. Técnicas y herramientas de investigación 5.2. Ejemplos 5.3. Cómo hacer una investigación de mercados			AULA	
	6. PLAN DE MARKETING 6.1. Concepto 6.2. Para qué sirve el plan de marketing 6.3. Objetivos 6.4. Cómo hacer un plan de marketing 6.5. Marketing digital 6.6. Lecturas y videos complementarios			AULA	
	7. INNOVACIÓN (APTITUD) 7.1. Definición 7.2. Tipos de innovación 7.3. ¿Dónde innovar? 7.4. Modelo SCAMPER			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	8. PRODUCCIÓN 8.1. Objetivos del área de producción 8.2. Especificaciones del producto o servicio 8.3. Descripción del producto de producción 8.4. Diagrama de flujo del proceso 8.5. Equipo e instalaciones 8.6. Materia prima e insumos 8.7. Ubicación de la empresa 8.8. Mano de obra requerida 8.9. Taller: creando la producción de tu empresa	AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Cuervo, A., Ribeiro, D., & Roig, S. (2007). <i>Emprendimiento: Fundamentos y casos prácticos</i>. Thomson. • De La Fuente, I., & Cardona, M. (2018). <i>Emprendimiento: De la idea a la acción</i>. McGraw-Hill Interamericana. • Drucker, P. F. (2002). <i>La innovación y el empresario innovador: La práctica y los principios</i>. Editorial Apóstrofe. • González, J. A., & Guzmán, V. (2014). <i>Desarrollo de un plan de negocio: Guía para emprendedores</i>. ESIC Editorial. • MIN.EDU. (2023). <i>Texto de aprendizaje de la asignatura de emprendimiento productivo (1ra Edición)</i>. La Paz-Bolivia. Editorial Ideas Graficas Print. • Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2025). <i>Guía de economía circular</i>. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. • Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). <i>Generación de modelos de negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores</i>. Editorial Deusto. • Vallejo, G. (2015). <i>Innovación y emprendimiento: Claves para el éxito empresarial</i>. Editorial Díaz de Santos	

 d) CUARTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	ANÁLISIS QUÍMICO II	ANQ-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE NEUTRALIZACIÓN 2. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE PRECIPITACIÓN 3. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO OXIDO REDOX 4. VOLUMETRÍA DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS 5. GRAVIMETRÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE NEUTRALIZACIÓN 1.1. Fundamentos del análisis volumétrico 1.2. Aplicaciones de las curvas de neutralización ácido-base 1.3. Soluciones, indicadores y estandarizaciones 1.4. Determinaciones de acidez 1.5. Determinaciones de alcalinidad 1.6. Análisis de elementos por volumetría de neutralización 1.7. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	2. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE PRECIPITACIÓN 2.1. Definición 2.2. Soluciones, indicadores, estandarizaciones 2.3. Método de MOHR 2.4. Método de VOLHARD 2.5. Método de FAHANS 2.6. Aplicación de volumetría de precipitación			AULA / LABORATORIO	
	3. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO ÓXIDO-REDUCCIÓN 3.1. Definiciones y fundamentos 3.2. Permanganometría 3.2.1. Estandarización permanganato de potasio 3.2.2. Análisis de hierro, peróxido, calcio y otros 3.3. Dicromatometría 3.3.1. Estandarización de soluciones de dicromato 3.3.2. Determinación de hierro ferroso, sodio y otros 3.4. Yodimetría 3.4.1. Estandarización de soluciones de yodo 3.4.2. Análisis de estaño y otros 3.5. Yodometría 3.5.1. Estandarización de yodo 3.5.2. Estandarización de tiosulfato 3.5.3. Análisis de cloro y estaño 3.6. Yodatometría 3.6.1. Estandarización del tiosulfato 3.6.2. Análisis de cloro, análisis de cobre y de yodo en sal			AULA / LABORATORIO	
	4. VOLUMETRÍA DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS 4.1. Definición de complejos 4.2. Valoración EDTA 4.3. Constantes condicionales 4.4. Indicador 4.5. Curva de valoración 4.6. Problemas de aplicación de volumetría de formación de complejos			AULA / LABORATORIO	
	5. GRAVIMETRÍA 5.1. Definición 5.2. Clasificación de los métodos gravimétricos 5.3. Método por precipitación 5.4. Método por electrogravimetría			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.5. Método por volatilización 5.6. Características de los precipitados 5.7. Etapas de un análisis gravimétrico 5.8. Problemas de aplicación de gravimetría	
BIBLIOGRAFÍA	• Ayres, G. (1970). <i>Análisis químico cuantitativo</i> (2ª ed.). University of Texas. • Christian, G. D. (2009). <i>Química analítica</i> (6ª ed.). McGraw-Hill. • Day, R. A., & Underwood, A. L. (1998). <i>Química analítica cuantitativa</i> (5ª ed.). Prentice-Hall Hispanoamericana. • Flaschka, H. A., & Barnard, A. J. (1973). <i>Química analítica cuantitativa</i>. Editorial Continental S.A. • Harris, D. C. (2003). <i>Análisis químico cuantitativo</i> (6ª ed.). W. H. Freeman and Company. • Skoog, D. A., & West, D. M. (2015). <i>Fundamentos de química analítica</i> (9ª ed.). Cengage Learning. • Vogel, A. I. (1960). <i>Análisis cuantitativo inorgánico</i>. Editorial Kapelusz. • Zumbado, H. (2004). <i>Análisis químico de los alimentos: Métodos clásicos</i>. Universidad de La Habana.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL II	BMI-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS BÁSICOS DE BROMATOLOGÍA 2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS Y REQUERIMIENTO NUTRICIONAL 3. CODEX ALIMENTARIUS Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) 4. MUESTREO Y ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS 5. PLANIFICACIÓN HACCP 6. TOXICOLOGÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS BÁSICOS DE BROMATOLOGÍA 1.1. Introducción 1.2. Clasificación de la bromatología 1.3. Beneficios de la bromatología 1.4. Ramas de apoyo a la bromatología 1.5. Aplicaciones de la bromatología			AULA / LABORATORIO	
	2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS Y REQUERIMIENTO NUTRICIONAL 2.1. Introducción 2.2. Agua 2.3. Carbohidratos 2.4. Lípidos 2.5. Proteínas 2.6. Enzimas 2.7. Vitaminas 2.8. Minerales 2.9. Tablas nutricionales de los alimentos 2.10. Tablas de requerimiento nutricional según la edad			AULA / LABORATORIO	
	3. CODEX ALIMENTARIUS Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) 3.1. Historia del Codex alimentarius 3.2. Formación y orientaciones del Codex alimentarius 3.3. Alcances del Codex alimentarius 3.4. Enfoques basados en la inocuidad alimentaria (ISO 22000) 3.5. Buenas prácticas de manufactura 3.5.1. Conceptos generales 3.5.2. Prerrequisitos 3.5.3. Requerimientos del SENASAG 3.5.4. Requerimientos de IBNORCA y Sistemas ISO			AULA / LABORATORIO	
	4. MUESTREO Y ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS 4.1. Introducción 4.2. Recolección de muestras 4.3. Análisis bromatológico de los alimentos 4.3.1. Determinación de pH de los alimentos 4.3.2. Determinación de materia grasa en los alimentos 4.3.3. Determinación de acidez en los alimentos 4.3.4. Determinación de humedad y contenido de materia seca en los alimentos 4.3.5. Determinación de cenizas en los alimentos. 4.3.6. Determinación de adulteraciones en los alimentos			AULA / LABORATORIO	
	5. PLANIFICACIÓN HACCP 5.1. Introducción 5.2. Sistema legislativo 5.3. Principios del HACCP 5.4. Determinación de puntos críticos de control 5.5. Elaboración de un plan HACCP			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. TOXICOLOGÍA 6.1. Introducción 6.2. Desarrollo de hongos 6.3. Formación de esporas 6.4. Toxinas 6.5. Clasificación de las toxinas 6.6. Mecanismo de acción en el sistema humano 6.7. Eliminación de toxinas	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Alarcón, L. R. (2004). Manual de Prácticas de Microbiología Básica y Microbiología de Alimentos. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. - Andrés M. B. J., & Tarazona Vilas, J. M. (1990). Higiene y Toxicología de los Alimentos. España: Ed. Acribia. - Badui S. D., (México 2012). La ciencia de los Alimentos en la Práctica. Ed. Pearson Educación - Bourgeois, C. M. (2004). Microbiología alimentaria: Fermentaciones alimentarias. España: Acribia - Guerrero I., García B., (2014). Microbiología de los alimentos. - Hawker, L. E., Linton, A. H., & Folkes, B. F. (2002). Elementos de microbiología general. Editorial Dimas.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	OPERACIONES UNITARIAS I	OPU-400	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS Y DEFINICIONES 2. PRESIÓN Y MANÓMETROS 3. CONCEPTOS Y ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS 4. PERDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN 5. MEDIDORES DE FLUJO 6. SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE BOMBAS 7. TRANSFERENCIA DE CALOR EN ESTADO ESTACIONARIO 8. INTERCAMBIADORES DE CALOR				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS Y DEFINICIONES 1.1. Introducción 1.2. Sistema de unidades 1.3. Fluido compresible e incompresible 1.4. Densidad, peso específico y densidad relativa 1.5. Viscosidad dinámica y cinemática 1.6. Variación de la viscosidad con la temperatura 1.7. Fluidos newtonianos y no newtonianos 1.8. Tensión superficial 1.9. Modulo volumétrico			AULA	
	2. PRESIÓN Y MANÓMETROS 2.1. Definición y medición de presión 2.2. Presión absoluta, manométrica y de vacío 2.3. Variación de la presión con la elevación 2.4. Instrumentos para medir presión manométrica y barométrica			AULA / LABORATORIO	
	3. CONCEPTOS Y ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS 3.1. Conceptos y definiciones 3.2. Definición de flujo laminar y turbulento. 3.3. Ecuaciones de continuidad (masa) momento y energía 3.4. Caudal másico, volumétrico y velocidad másica 3.5. Ecuación de Bernoulli: interpretación y restricciones 3.6. Ecuación general del balance energía			AULA / LABORATORIO	
	4. PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN 4.1. Numero de Reynolds y factores de fricción 4.2. Perdidas por fricción en régimen laminar y turbulento 4.3. Ecuación de Darcy Weisbach 4.4. Factor de fricción 4.5. Rugosidad relativa 4.6. Longitud equivalente 4.7. Sistema de tuberías: serie, paralelo y ramificado 4.8. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	5. MEDIDORES DE FLUJO 5.1. Clasificación y descripción de diferentes medidores de flujo 5.2. Medidores de cabeza variable: tubo de Venturi, boquilla de flujo y placa de orificio 5.3. Medidores de área variable: rotámetro, flujómetro de turbina, tubo de Pitot y anemómetros			AULA / LABORATORIO	
	6. SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE BOMBAS 6.1. Parámetros que influyen en la selección de una bomba 6.2. Tipos de bomba 6.3. Determinación de punto de operación de una bomba 6.4. Selección de bombas y uso de catálogos 6.5. Operación de bombas y compresores 6.6. Mantenimiento de bombas y compresores			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	7. TRANSFERENCIA DE CALOR EN ESTADO ESTACIONARIO 7.1. Conducción de calor 7.1.1. Placa plana serie y paralelo 7.1.2. Superficie cilíndrica en serie 7.1.3. Superficie esférica en serie 7.2. Convección 7.2.1. Libre o natural 7.2.2. Forzada 7.3. Radiación 7.3.1. Superficies negras 7.3.2. Superficies grises 7.4. Coeficientes de transferencia de calor 7.5. Transferencia simultanea de calor 7.6. Placa con generación uniforme de calor 7.7. Cilindro con generación uniforme de calor 7.8. Superficies extendidas 7.9. Radio crítico 7.10. Laboratorio	AULA / LABORATORIO
	8. INTERCAMBIADORES DE CALOR 8.1. Introducción 8.2. Tipos de intercambiadores de calor 8.2.1. Contacto directo y sin almacenamiento de calor 8.2.2. Contacto directo sin almacenamiento de calor 8.2.3. Contacto directo con almacenamiento de calor 8.3. Intercambiadores sin contacto directo 8.3.1. Doble tubo 8.3.2. Horquilla 8.3.3. Carcasa y tubos 8.3.4. Serpentin 8.4. Clasificación por el tipo de flujo 8.4.1. Paralelo 8.4.2. Contraflujo 8.4.3. Cruzado 8.5. Laboratorio	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, R. V. G. (2003). <i>Mecánica de fluidos</i> (3ª ed.), Madrid, España: McGraw-Hill • Cengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2006). <i>Mecánica de los fluidos</i> (1ª ed.), México DF: McGraw-Hill • Cengel, Y. A. (2007). <i>Transferencia de calor</i> (3ª ed.), México: McGraw-Hill • Geankoplis, C. J. (2010). <i>Procesos de transporte y operaciones unitarias</i> (4ª ed.). México DF: CECSA • Holman, J. P. (1998). <i>Transferencia de calor</i> (8ª ed.), México DF: McGraw-Hill • Ocon Tojo. (1980). <i>Problemas de ingeniería química</i>. España: Aguilar. • Streeter, V. I. (2011). <i>Mecánica de fluidos</i> (9ª ed.), Madrid, España: McGraw-Hill	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	TERMODINÁMICA INDUSTRIAL	TDI-400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. BALANCE DE MATERIA 2. BALANCE DE ENERGÍA 3. EQUILIBRIO DE FASES 4. GENERACIÓN DE POTENCIA A PARTIR DE CALOR 5. REFRIGERACIÓN Y LICUEFACCIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. BALANCE DE MATERIA 1.1. Introducción 1.2. Determinación de los grados de libertad 1.3. Sistemas cerrados y abiertos 1.4. Balance de materia sin reacción química 1.5. Balance de materia con reacción química 1.6. Problemas de aplicación			AULA	
	2. BALANCE DE ENERGÍA 2.1. Introducción 2.2. Determinación de los grados de libertad 2.3. Sistemas cerrados y abiertos 2.4. Balance de energía sin reacción química 2.5. Balance de energía con reacción química 2.6. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	3. EQUILIBRIO DE FASES 3.1. Introducción 3.2. Número de componentes 3.3. Determinación de los grados de libertad 3.4. Sistemas de un solo componente 3.5. Sistemas binarios 3.6. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	4. GENERACIÓN DE POTENCIA A PARTIR DE CALOR 4.1. Definición y el ciclo de Carnot 4.2. Planta de energía de vapor 4.3. Ciclo Rankine 4.4. Motores de combustión interna 4.4.1. El motor de Otto 4.4.2. El motor Diesel 4.4.3. El motor con turbina de gas			AULA / LABORATORIO	
	5. REFRIGERACIÓN Y LICUEFACCIÓN 5.1. El refrigerador de Carnot 5.2. Ciclo de Compresión de vapor 5.3. La elección del refrigerante 5.4. La bomba de calor 5.5. El proceso de licuefacción			AULA / LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	• Abbot, M. (2008). Teoría y Problemas de Termodinámica. Serie Shaum México. (1ra Edición) • Atkins, P. W. (1999). Química Física. Ediciones Omega S.A., Barcelona. (6ta Edición) • Chang, Raymond (2000). Fisicoquímica. Editorial McGraw Hill, México. (3ra Edición) • Castellan, G. W. (1998). Fisicoquímica. Editorial Fondo Educativo Interamericano, México DF. (2da Edición) • Maron y Prutton. Fisicoquímica. Ed. Limusa, México DF. (1ra Edición, 1990) • Engel, Thomas y Reid (2007). Introducción a la Fisicoquímica. Editorial Pearson Educación, México DF. (1ra Edición) • Perot, P. (1988). A to Z of Thermodynamics. Oxford University Press. Diccionario de Termodinámica. • Shavit, A. & Gutfinger, C. (1995). Thermodynamics: From Concepts to Applications. Prentice Hall. • Wark K. (1991). Termodinámica. 5ª Ed. México: McGraw-Hill.				



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	INC-400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL AUTOMÁTICO 2. SENSORES DE TEMPERATURA 3. SENSORES DE NIVEL 4. SENSORES DE FLUJO 5. SENSORES DE PRESIÓN 6. DIAGRAMAS DE FLUJO Y DE PROCESO 7. APLICACIÓN Y LECTURA DE PLANOS (P&ID, PFD)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL AUTOMÁTICO 1.1. Introducción e importancia del control 1.2. Tipos de control 1.3. Componentes de un proceso controlado 1.4. Nomenclatura y simbología en instrumentación 1.5. Variables de procesos 1.6. Ejemplos de procesos controlados			AULA	
	2. SENSORES DE TEMPERATURA 2.1. Termocuplas 2.2. Termómetros de resistencia eléctrica 2.3. Termómetros bimetalicos 2.4. Termómetros basados en el cambio de volumen 2.5. Termómetros basados en el cambio de presión 2.6. Pirómetros de radiación 2.7. Funcionamiento y sistema de conexión 2.8. Ejemplos de procesos controlados			AULA	
	3. SENSORES DE NIVEL 3.1. Medidor de vidrio 3.2. Medidor flotante 3.3. Medidor de presión diferencial 3.4. Funcionamiento y sistema de conexión 3.5. Ejemplos de procesos controlados			AULA	
	4. SENSORES DE FLUJO 4.1. Medidor por presión diferencial 4.2. Tubo de venturi-pitot resistencia eléctrica 4.3. Placa y orificio 4.4. Rotámetro 4.5. Volumen 4.6. Ejemplos de procesos controlados			AULA	
	5. SENSORES DE PRESIÓN 5.1. Manómetros 5.2. Barómetros 5.3. Presostatos 5.4. Vacuómetros 5.5. Funcionamiento y sistema de conexión 5.6. Ejemplos de procesos controlados			AULA	
	6. DIAGRAMAS DE FLUJO Y PROCESO 6.1. Definición y utilidad 6.2. Criterios para el diseño de los diagramas de flujo 6.3. Tipos de Diagramas: vertical, horizontal y de bloques 6.4. Simbología 6.4.1. American Society of Mechanical Engineers (ASME) 6.4.2. American National Standard Institute (ANSI) 6.4.3. International Organization for Standardization (ISO)			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.4.4. El Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung e.V – DIN) 6.4.5. Símbolos del Flujograma de Ingeniería de Operaciones y de Administración y Mejora de la Calidad del Proceso (DO) 6.4.6. Diagramas Integrados de flujo (DIF) en las versiones de Yourdon De Marco y Gene & Sarson. 7. APLICACIÓN Y LECTURA DE PLANOS (P&ID, PFD) 7.1. Norma ISA 7.2. Introducción a los planos de procesos 7.3. Componentes y simbología de P&ID y PFD 7.4. Lectura e Interpretación de PFD (Process Flow Diagram) 7.5. Lectura e Interpretación de P&ID (Piping and Instrumentation Diagram) 7.6. Aplicación de P&ID y PFD en el diseño y operación 7.7. Software y herramientas para la creación de planos	AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Acedo, J. (2006). <i>Instrumentación y control básico de procesos</i>. España: Díaz de Santos • Acedo, J. (2006). <i>Instrumentación y control avanzado de procesos</i>. España: Díaz de Santos • Bollain, M. (2019). <i>Ingeniería de instrumentación de plantas de procesos</i>. España: Díaz de Santos • Ollero, P., & Fernández, E. (2012). <i>Instrumentación y control de plantas químicas</i>. España: Síntesis. • Ollero de Castro, P. (1999). <i>Control e instrumentación de procesos químicos</i>. España: Síntesis. • Zill, D. G. (2018). <i>Ecuaciones diferenciales</i>. México: Cengage.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	CUARTO SEMESTRE	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO II	EMP-400	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. COSTOS (PODER) 2. PUNTO DE EQUILIBRIO 3. FIJACIÓN DE PRECIOS 4. ANÁLISIS FINANCIERO 5. ELEVATOR PITCH 6. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 7. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 8. LEAN STARTUP 9. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 10. PLAN DE NEGOCIOS 11. EJERCICIOS Y DINÁMICAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. COSTOS 1.1. Tipos de costos 1.2. Depreciación 1.3. Rentabilidad vs. impacto ambiental			AULA	
	2. PUNTO DE EQUILIBRIO 2.1. Cálculo del punto de equilibrio 2.2. Indicadores de rentabilidad			AULA	
	3. FIJACIÓN DE PRECIOS 3.1. Objetivos de la fijación de precios 3.2. Métodos de fijación de precios 3.3. Ejemplos			AULA	
	4. ANÁLISIS FINANCIERO 4.1. Valor Actual Neto (VAN) 4.2. Tasa Interna de Retorno (TIR) 4.3. ¿Qué diferencias existen entre VAN y TIR? 4.4. Videos y lecturas complementarias			AULA	
	5. ELEVATOR PITCH 5.1. Definiciones 5.2. Características 5.3. Beneficios 5.4. Importancia 5.5. Preguntas para elaborar un <i>elevator pitch</i> adecuado 5.6. Proceso			AULA	
	6. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 6.1. Definición 6.2. Tipo de habilidades 6.3. Habilidades blandas sostenibles 6.4. Principales habilidades con las que un emprendedor debe contar 6.5. Perfil del emprendedor verde			AULA	
	7. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 7.1. SEPREC 7.2. Servicio Nacional de Impuestos 7.3. Gestora Pública de Seguridad de Largo Plazo 7.4. Licencia de funcionamiento 7.5. SENASAG 7.6. Ministerio de Trabajo y Previsión Social 7.7. Caja Nacional de Salud y afines.			AULA	
	8. LEAN STARTUP 8.1. Conceptos clave			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	8.2. Fases del ciclo del aprendizaje <i>lean startup</i> 8.3. Preguntas clave, ejemplos y otros	
	9. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 9.1. Bloques del modelo de negocio Canvas 9.2. Ejemplo de aplicación del modelo de negocio Canvas, de acuerdo a la carrera. 9.3. Preguntas clave para el llenado del modelo de negocio Canvas	AULA
	10. PLAN DE NEGOCIOS 10.1. Para que sirve un plan de negocios 10.2. Objetivos del plan de negocios 10.3. Estructura mínima del plan de negocios 10.4. Preguntas de apoyo, ejemplos y otros.	AULA
	11. EJERCICIOS Y DINÁMICAS 11.1. Análisis de contexto 11.2. Identificación de problemas y necesidades 11.3. Ejercicios de segmentación 11.4. Investigación de mercados 11.5. Ejercicio: tipo de innovación 11.6. Ejercicios de innovación y creatividad 11.7. Dinámica SCAMPER 11.8. Cálculo de la depreciación 11.9. Identificación y clasificación de costos 11.10. Identificación de punto de equilibrio 11.11. Fijación de precios 11.12. Indicadores de rentabilidad 11.13. Ejercicios de análisis financiero 11.14. Dinámica de creación de valor 11.15. Dinámica del modelo Canvas 11.16. Plan de negocios	AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Cuervo, A., Ribeiro, D., & Roig, S. (2007). <i>Emprendimiento: Fundamentos y casos prácticos</i>. Thomson. • De La Fuente, I., & Cardona, M. (2018). <i>Emprendimiento: De la idea a la acción</i>. McGraw-Hill Interamericana. • Drucker, P. F. (2002). <i>La innovación y el empresario innovador: La práctica y los principios</i>. Editorial Apóstrofe. • González, J. A., & Guzmán, V. (2014). <i>Desarrollo de un plan de negocio: Guía para emprendedores</i>. ESIC Editorial. • MIN.EDU. (2023). <i>Texto de aprendizaje de la asignatura de emprendimiento productivo (1ra Edición)</i>. La Paz-Bolivia. Editorial Ideas Graficas Print. • Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2025). <i>Guía de economía circular</i>. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. • Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). <i>Generación de modelos de negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores</i>. Editorial Deusto. • Vallejo, G. (2015). <i>Innovación y emprendimiento: Claves para el éxito empresarial</i>. Editorial Díaz de Santos.	

➡ e) QUINTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	ANÁLISIS APLICADO INORGÁNICO	AAI-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. AGUAS Y SUS PROPIEDADES GENERALES 2. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA 3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MINERALES 4. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SUELOS 5. TRATAMIENTO DE AGUAS (POTABLE Y RESIDUALES)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. AGUAS Y SUS PROPIEDADES GENERALES 1.1. Propiedades Generales 1.1.1. El agua como fuente de materia prima 1.1.2. Contaminación del agua 1.1.3. Purificación del agua 1.1.4. Aplicaciones en la industria 1.2. Química del agua 1.2.1. Dureza 1.2.2. Dióxido de carbono disuelto 1.2.3. Alcalinidad 1.2.4. Hidrólisis y ácido génesis 1.2.5. Agua agresiva 1.2.6. Equilibrio de solubilidad 1.2.7. Índice de saturación de Langelier (Is)			AULA / LABORATORIO	
	2. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA 2.1. Introducción 2.2. Ubicación de puntos de muestreo en agua potable y aguas residuales 2.3. Normas para toma de muestras para agua potable y residuales 2.4. Elaboración de cadenas de custodia 2.5. Normas para la preservación de muestras 2.6. Análisis físico químico del agua 2.7. Normas para el transporte de las muestras 2.8. Análisis físico y organoléptico en el agua. 2.9. Análisis fisicoquímico: cationes y aniones en el agua			AULA / LABORATORIO	
	3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MINERALES 3.1. Toma de muestra 3.2. Análisis de hierro 3.3. Análisis de aluminio 3.4. Análisis de estaño 3.5. Análisis de cobre 3.6. Análisis de zinc 3.7. Análisis de plata			AULA / LABORATORIO	
	4. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SUELOS 4.1. Determinación de pH, conductividad 4.2. Determinación de materia orgánica 4.3. Determinación de metales pesados			AULA / LABORATORIO	
	5. TRATAMIENTO DE AGUAS (POTABLE Y RESIDUALES) 5.1. Características fisicoquímicas, normas 5.2. Principales etapas en el tratamiento 5.3. Descripción de los procesos en una planta 5.4. Descripción de una planta de potabilización 5.5. Descripción de las principales plantas 5.6. Características de aguas residuales			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.7. Manejo y disposición final de lodos industriales 5.8. Lagunas anaerobias 5.9. Lagunas facultativas 5.10. Lagunas de maduración	
BIBLIOGRAFÍA	• Estado Plurinacional de Bolivia. (1995). <i>Reglamento en materia de contaminación hídrica</i> (Decreto Supremo N.º 24176). • Harris, D. C. (2007). <i>Análisis químico cuantitativo (3ª ed.)</i>. Reverté S.A. • Hamilton, W. C., Simpson, W. T., & Ellis, S. (2002). <i>Ejercicios de química analítica</i>. • Nalco Chemical Company, & Kemmer, F. N. (1998). <i>Manual del agua</i>. McGraw-Hill. • Nekrasov, B. (2004). <i>Análisis químico</i>. Reverté S.A. • Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2008). <i>Fundamentos de química analítica (8ª ed.)</i>. México: Thomson.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	ANÁLISIS INSTRUMENTAL I	ANI-500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MÉTODOS INSTRUMENTALES 2. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA 3. ESPECTROFOTOMETRÍA ULTRAVIOLETA VISIBLE 4. ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MÉTODOS INSTRUMENTALES 1.1. Introducción a los métodos instrumentales 1.2. Clasificación de los métodos instrumentales 1.3. Fundamentos de los métodos instrumentales 1.4. Importancia del análisis instrumental en la industria química 1.5. Tendencias y futuro del análisis instrumental			AULA / LABORATORIO	
	2. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA 2.1. Definición y naturaleza de la radiación electromagnética 2.2. Propiedades de las ondas electromagnéticas 2.3. Interacción de la radiación con la materia 2.4. Aplicaciones prácticas de la radiación electromagnética			AULA / LABORATORIO	
	3. ESPECTROFOTOMETRÍA ULTRAVIOLETA VISIBLE 3.1. Fundamentos de la espectrofotometría UV-Visible 3.2. Instrumentación en espectrofotometría UV-Visible 3.3. Componentes del espectrofotómetro UV-Visible 3.4. Ley de Beer-Lambert 3.5. Desviaciones y errores en espectroscopia molecular 3.6. Técnicas de medición y procedimientos experimentales 3.7. Método de estándar externo 3.8. Método de adición estándar interno 3.9. Aplicaciones de la espectrofotometría UV-Vis 3.10. Ventajas y limitaciones de la espectrofotometría UV-Vis			AULA / LABORATORIO	
	4. ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA 4.1. Fundamentos de espectroscopía de absorción atómica (AAS) 4.2. Instrumentación en espectroscopía de absorción atómica 4.3. Atomización en llama 4.4. Atomización en horno de grafito 4.5. Atomización de hidruros y generación de vapor frío 4.6. Emisión atómica 4.7. Preparación y manipulación de muestras 4.8. Interferencias y limitaciones 4.9. Análisis cuantitativo			AULA / LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Harris, D. C. (1992). Análisis químico cuantitativo. España: Iberoamérica. - Pecsok, S. (1977). Métodos modernos de análisis. México: Editorial Limusa. - Rubinson, K. A. (2000). Análisis instrumental. México: Prentice-Hall. - Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2008). Fundamentos de química analítica (8ª ed.). México: Thomson. - Skoog, D. A., & Leary, J. J. (1994). Análisis instrumental. México: McGraw-Hill. - Skoog, D. A. (1984). Análisis instrumental. México: West Interamericana. - Willard, H. H., Merritt, L. L., Dean, J. A., & Settle, F. A. (1991). Métodos analíticos instrumentales de análisis. España: Iberoamérica.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	CONTROL DE CALIDAD EN LA INDUSTRIA	CCI - 500	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD 2. CONTROL MODERNO DE LA CALIDAD 3. ENFOQUE DE LA CALIDAD 4. PLANES DE MUESTREO 5. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 6. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD 1.1. Evolución de la calidad, concepto de calidad 1.2. Control total de calidad 1.3. Productividad 1.4. Calidad de diseño y fabricación 1.5. Calidad en la industria química, en la manufactura y en servicios 1.6. Calidad y ventaja competitiva 1.7. Estudio de caso			AULA / LABORATORIO	
	2. CONTROL MODERNO DE LA CALIDAD 2.1. Teorías del control moderno de la calidad 2.2. Teoría de Deming 2.3. Teoría de Juran 2.4. Teoría de Crosby 2.5. Otras teorías de calidad 2.6. Metodología cero defectos 2.7. Metodología cinco S 2.8. Metodología seis SIGMA 2.9. Familia de normas ISO:9000			AULA / LABORATORIO	
	3. ENFOQUE DE LA CALIDAD 3.1. Enfoque en el cliente: necesidades, relación y satisfacción 3.2. Enfoque en la fuerza laboral: compromiso, capacitación y alto desempeño 3.3. Enfoque en el proceso: 3.4. Identificación de procesos y requerimientos 3.5. Diseño, evaluación del proceso 3.6. Control del proceso 3.7. Mejora del proceso 3.8. Estudio de caso			AULA / LABORATORIO	
	4. PLANES DE MUESTREO 4.1. Plan de muestreo 4.2. Tipos de planes de muestreo 4.3. Planes de muestreo por variables 4.4. Planes de muestreo por atributos 4.5. Planes por atributo simple, doble y múltiple			AULA / LABORATORIO	
	5. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 5.1. Diagrama de flujo 5.2. Hojas de verificación 5.3. Diagrama de Ishikawa 5.4. Diagrama de Pareto 5.5. Histogramas 5.6. Diagrama de dispersión 5.7. Gráficos de control			AULA / LABORATORIO	
	6. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD 6.1. ¿Qué es la ISO? 6.2. Certificación y acreditación			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.3. Norma ISO 9000 sistema de gestión de la calidad - fundamentos y vocabulario 6.4. Ciclo de Deming y principios de la gestión de la calidad 6.5. Estructura de la norma ISO 9001:2015 6.6. Estudio de caso	
BIBLIOGRAFÍA	• Acuña, A. J. (2012). Control de Calidad (4ta Ed). Ed. Tecnológica de Costa Rica • Bertrand, L., & Hansen. (1990). Control de calidad: Teoría y aplicaciones. España: Díaz de Santos. • Evans, J. R. (2020). Administración y control de la calidad (10ª ed.). México: Cengage. • Gryna, F. M., & Juran, J. M. (1993). Manual de control de calidad (4ª ed.). México: McGraw-Hill. • Ishikawa, K. (1994). Introducción al control de calidad. España: Díaz de Santos. • IBNORCA. (2015). Normas ISO 9000 e ISO 9001:2015: Sistemas de gestión de la calidad. La Paz Bolivia • Nekrasov, B. (2004). Análisis químico. España: Reverte S.A. • Pérez, F. J. A. (2012). Gestión por procesos (5ª ed.). España: ESIC.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	OPERACIONES UNITARIAS II	OPU- 500	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EVAPORACIÓN 2. HUMIDIFICACIÓN 3. SECADO 4. DESTILACIÓN 5. EXTRACCIÓN SOLIDO - LIQUIDO 6. EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO 7. ABSORCIÓN DE GASES 8. ADSORCIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EVAPORACIÓN 1.1. Introducción 1.2. Ebullición y evaporación 1.3. Factores que afectan la evaporación 1.4. Tipos de generadores de vapor acuotubular y pirotubular 1.5. Métodos de cálculo para evaporadores de un solo efecto 1.6. Coeficientes totales globales de transferencia de calor en evaporadores 1.7. Método de cálculo para evaporadores de efecto múltiple 1.8. Resolución de problemas prácticos			AULA / LABORATORIO	
	2. HUMIDIFICACIÓN 2.1. Introducción 2.2. Factores que afectan la humidificación 2.3. Equipos de humidificación 2.3.1. Humedad, humedad relativa 2.3.2. Calor específico húmedo 2.3.3. Volumen húmedo 2.3.4. Entalpía húmeda 2.3.5. Temperatura de saturación adiabática 2.3.6. Temperatura de bulbo húmedo 2.4. Diagrama Psicométrico 2.5. Balance de materia y energía en procesos de humidificación 2.6. Resolución de problemas prácticos			AULA / LABORATORIO	
	3. SECADO 3.1. Introducción 3.2. Factores que afectan al secado 3.3. Equipos de secado 3.4. Presión de vapor de agua y humedad 3.5. Contenido de humedad de equilibrio en materiales 3.6. Curvas de velocidad de secado 3.6.1. Etapa de secado a velocidad constante 3.6.2. Etapa de secado a velocidad decreciente 3.7. Transferencia de calor por combinación de convección, radiación y conducción 3.8. Resolución de problemas prácticos.			AULA / LABORATORIO	
	4. DESTILACIÓN 4.1. Introducción 4.2. Factores que afectan la destilación 4.3. Equipos de destilación 4.4. Gráficas de equilibrio de destilación 4.5. Destilación instantánea 4.6. Destilación continua en columna de platos con reflujo 4.7. Destilación continua en columna de relleno con reflujo 4.8. Destilación intermitente 4.9. Resolución de problemas prácticos 4.10. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5. EXTRACCIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO 5.1. Introducción 5.2. Factores que afectan la extracción sólida – líquido 5.3. Equipos de extracción sólido -líquido 5.4. Extracción en una sola etapa 5.5. Extracción en baterías contracorriente y paralelo 5.6. Aplicaciones industriales 5.7. Resolución de problemas prácticos	AULA / LABORATORIO
	6. EXTRACCIÓN LÍQUIDO -LÍQUIDO 6.1. Introducción 6.2. Factores que afectan la extracción líquida – líquido 6.3. Equipos de extracción líquido – líquido 6.4. Selección del solvente 6.5. Extracción en una sola etapa 6.6. Extracción en varias etapas en contra corriente 6.7. Aplicaciones industriales 6.8. Resolución de problemas prácticos	AULA / LABORATORIO
	7. ABSORCIÓN DE GASES 7.1. Introducción 7.2. Factores que afectan la absorción 7.3. Equipos de absorción 7.4. Equilibrios de absorción 7.5. Línea de operación 7.6. Análisis gráfico de absorción 7.7. Análisis de arrastre 7.8. Diámetro de columna 7.9. Resolución de problemas prácticos.	AULA / LABORATORIO
	8. ADSORCIÓN 8.1. Introducción 8.2. Factores que afectan la adsorción 8.3. Tipos de adsorbentes 8.4. Equipos de adsorción 8.5. Adsorción por lotes 8.6. Diseño de columnas de adsorción de lecho fijo 8.7. Problemas 8.8. Laboratorio	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, G. G. (1955). <i>Operaciones básicas de la ingeniería química</i> (1ra ed.). Editorial Manuel Marín y Cía. • Geankoplis, C. J. (2010). <i>Procesos de transporte y operaciones unitarias</i> (4ta ed.). Editorial CECSA. • McCabe, W. L., Smith, J. C., & Harriot, P. (2007). <i>Operaciones unitarias en ingeniería química</i> (7ma ed.). McGraw-Hill. • Ocon, & Tojo. (1982). <i>Problemas de ingeniería química, tomos I y II</i> (3ra ed., 6ta reimpresión). Editorial Aguilar. • Perry, J. (1999). <i>Manual del ingeniero químico</i> (5ta ed.). McGraw-Hill. • Treybal, R. E. (1991). <i>Operaciones de transferencia de masa</i> (2da ed.). McGraw-Hill.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	QUINTO SEMESTRE	PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	PQI - 500	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE INDUSTRIA 2. INDUSTRIA DE SOSA CAUSTICA, CLORO, AC. CLORHÍDRICO Y AC. SULFÚRICO 3. INDUSTRIALIZACIÓN DEL LITIO, POTASIO, ULEXITA Y ACIDO BÓRICO 4. INDUSTRIA DEL CEMENTO 5. INDUSTRIA DEL VIDRIO Y CERÁMICAS 6. INDUSTRIA DE ACEITES, GRASAS Y CERAS. 7. INDUSTRIA DE PLÁSTICOS, FIBRAS SINTÉTICAS Y CAUCHO 8. INDUSTRIA DE LA PASTA QUÍMICA DEL PAPEL 9. INDUSTRIA DEL AZÚCAR				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE INDUSTRIA 1.1. Clasificación de la industria 1.2. La industria en Bolivia			AULA / LABORATORIO	
	2. INDUSTRIA DE SOSA CAUSTICA, CLORO, AC. CLORHÍDRICO Y AC. SULFÚRICO 2.1. Análisis de las materias primas 2.2. Análisis de las reacciones involucradas 2.3. Descripción de una planta 2.3.1. Descripción de una planta de sosa caustica 2.3.2. Descripción de una planta de cloro 2.3.3. Descripción de una planta de ácido clorhídrico 2.3.4. Descripción de una planta de ácido sulfúrico 2.4. Usos y Aplicaciones 2.5. Producción en Bolivia 2.6. Reacciones en el proceso y rendimiento 2.7. Descripción en diagrama del proceso y aplicaciones			AULA / LABORATORIO	
	3. INDUSTRIALIZACIÓN DEL LITIO, POTASIO, ULEXITA Y ACIDO BÓRICO 3.1. Identificación de los recursos evaporíticos 3.2. Características y alcance 3.3. Obtención del carbonato de litio 3.4. Derivados de la industria del potasio 3.5. Derivados de la industria del ulexita 3.6. Derivados de la industria del ácido bórico			AULA / LABORATORIO	
	4. OBTENCIÓN INDUSTRIAL DEL CEMENTO 4.1. Características generales 4.2. Propiedades de fraguado 4.3. Descripción del diagrama de proceso			AULA / LABORATORIO	
	5. OBTENCIÓN INDUSTRIAL DEL VIDRIO Y CERÁMICAS 5.1. Características del vidrio, cristal 5.2. Materia prima, características y mezclas 5.3. Descripción del diagrama de proceso vidrio plano 5.4. Producción de cerámicas			AULA / LABORATORIO	
	6. INDUSTRIA DE ACEITES GRASAS Y CERAS 6.1. Introducción 6.2. Aceites vegetales 6.3. Métodos de extracción: aceite de algodón 6.4. Métodos de obtención por solventes 6.5. Proceso de obtención de mantecas vegetales 6.6. Proceso de obtención de ceras 6.7. Refinación			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	7. INDUSTRIA DE PLÁSTICOS, FIBRAS SINTÉTICAS Y CAUCHO 7.1. Definición de plásticos 7.2. Clasificación 7.3. Materias primas 7.4. Tipos de resinas y plásticos 7.5. Manufactura de laminados 7.6. Manufactura del rayón 7.7. Proceso de fabricación del acetato de celulosa 7.8. Caucho natural 7.9. Aceleradores antioxidantes y látex 7.10. Caucho regenerado 7.11. Caucho sintético 7.12. Refinación 7.13. Formación y vulcanización del caucho sintético	AULA / LABORATORIO
	8. INDUSTRIA DE LA PASTA QUÍMICA DE PAPEL 8.1. Manufactura de pasta para papel 8.2. Materias primas 8.3. Pasta al sulfato 8.4. Pasta al sulfito 8.5. Pasta a la sosa 8.6. Pasta mecánica 8.7. Manufactura del papel	AULA / LABOR
	9. INDUSTRIA DEL AZÚCAR 9.1. Materia prima 9.2. Azúcar de caña 9.3. Diagrama de flujo 9.4. Fabricación de azúcar de remolacha	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Austin, G. T. (2000). <i>Manual de procesos químicos en la industria</i> (5ª ed.). México: McGraw-Hill. • Ephestein, M. (1998). <i>Tecnología química</i>. Moscú, Rusia: Editorial MIR. • Murphy, R. M. (2007). <i>Introducción a los procesos químicos</i> (1ª ed.). McGraw-Hill. • Norris, A., & Austin, G. (1997). <i>Industrias de procesos químicos</i>. México: McGraw-Hill, Inc. • Othamer, K. (Ed.). (2001). <i>Enciclopedia de tecnología industrial</i>. Editorial Limusa S.A. • Perry, J. (2001). <i>Manual del ingeniero químico</i>. México: McGraw-Hill, Inc. • Tegeder Mayer. (1990). <i>Métodos de la industria química</i> (1ª ed.). Editorial Reverte. • Weissmermel, K. (1990). <i>Química orgánica industrial</i> (1ª ed.). Editorial Reverté. • Winnacker, K. (2008). <i>Tecnología química</i>. España: Editorial Aguilar.	

 f) SEXTO SEMESTRE

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	ANÁLISIS APLICADO ORGÁNICO	AAO - 600	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ANÁLISIS DE CEREALES Y HARINAS 2. ANÁLISIS DE LECHE Y DERIVADOS 3. ANÁLISIS DE FIBRAS TEXTILES 4. ANÁLISIS DE BEBIDAS CARBONATADAS Y ALCOHÓLICAS 5. ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS 6. ANÁLISIS BÁSICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. ANÁLISIS DE CEREALES Y HARINAS 1.1. Características generales 1.2. Productos derivados de harinas 1.3. Análisis organoléptico 1.4. Análisis físico químico 1.4.1. Determinación de humedad 1.4.2. Determinación de la acidez 1.4.3. Determinación de grasa 1.4.4. Determinación de fibra 1.4.5. Determinación de proteína 1.4.6. Determinación de ceniza 1.4.7. Determinación de almidón			AULA / LABORATORIO	
	2. ANÁLISIS DE LECHE Y DERIVADOS (LECHE CRUDA Y DERIVADOS) 2.1. Introducción 2.2. Composición 2.3. Clases de leche 2.4. Productos derivados lácteos 2.5. Tipos de muestreo 2.6. Caracteres organolépticos 2.7. Análisis de densidad 2.8. Análisis de acidez 2.9. Análisis de grasa 2.10. Sólidos no grasos			AULA / LABORATORIO	
	3. ANÁLISIS DE FIBRAS TEXTILES 3.1. Productos de fibras textiles 3.2. Análisis de humedad 3.3. Análisis de longitud y porcentaje de encogimiento de fibras 3.4. Análisis de fibras textiles, naturales y sintéticas			AULA / LABORATORIO	
	4. ANÁLISIS DE BEBIDAS CARBONATADAS Y ALCOHÓLICAS 4.1. Metabolismos de los procesos fermentativos 4.2. Productos de bebidas carbonatadas y alcohólica 4.3. Análisis de densidad 4.4. Determinación del grado alcohólico 4.5. Determinación de ph 4.6. Determinación de turbidez 4.7. Determinación de acidez total			AULA / LABORATORIO	
	5. ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS 5.1. Definición 5.2. Clasificación 5.3. Propiedades químicas 5.4. Propiedades físicas 5.5. Procesos de obtención y productos 5.6. Análisis organoléptico			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.7. Análisis físico químico 5.7.1. Determinación de fósforo 5.7.2. Determinación de la densidad 5.7.3. Determinación del índice de acidez 5.7.4. Determinación del índice de saponificación 5.7.5. Determinación del índice de yodo 5.7.6. Determinación del índice de peróxido 6. ANÁLISIS PRODUCTOS CÁRNICOS 6.1. Introducción 6.2. Descripción general 6.3. Clasificación de carnes 6.4. Procesamiento de carnes y productos cárnicos 6.5. Toma de muestras 6.6. Análisis organoléptico 6.7. Análisis físico químico 6.7.1. Determinación de humedad 6.7.2. Determinación de la acidez 6.7.3. Determinación de pH 6.7.4. Determinación de grasa 6.7.5. Determinación: Capacidad de retención de agua 6.7.6. Determinación: Capacidad de emulsificación (CE) 6.7.7. Determinación de proteína 6.7.8. Determinación de ceniza	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Austin, G. (1998). <i>Manual de procesos químicos en la industria farmacéutica</i>. McGraw-Hill. • Horsfall, R. S., & Lawrie, L. G. (1986). <i>Tratado de las fibras textiles</i>. McGraw-Hill. • IBNORCA. (2008). <i>Compendio de normas técnicas de harinas y cereales</i>. La Paz, Bolivia. • IBNORCA. (2008). <i>Métodos de ensayo normalizados sobre leche y derivados, aceites y grasas</i>. • IBNORCA. (2004). <i>Métodos de ensayo de bebidas alcohólicas (vinos)</i>.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	ANÁLISIS INSTRUMENTAL II	ANI-600	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. APLICACIÓN EN ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA 2. ANÁLISIS ESPECTROQUÍMICOS 3. CROMATOGRAFÍA DE GASES (G.C.) 4. CROMATOGRAFÍA LIQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. APLICACIÓN EN ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA 1.1. Instrumentación – manejo de equipo 1.2. Aplicaciones de la espectroscopía de absorción atómica 1.2.1. Análisis de metales en muestras ambientales 1.2.2. Control de calidad en la industria 1.2.3. Investigación			AULA / LABORATORIO	
	2. ANÁLISIS ESPECTROQUÍMICOS 2.1. Espectroscopia óptica 2.2. Espectroscopia de absorción molecular 2.3. Espectroscopia de fluorescencia molecular 2.4. Espectroscopia infrarroja (FTIR) 2.5. Espectroscopia de masas 2.6. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear 2.7. Elucidación estructural			AULA / LABORATORIO	
	3. CROMATOGRAFÍA DE GASES (G.C.) 3.1. Introducción a la cromatografía 3.2. Métodos cromatográficos 3.3. Fundamentos de la cromatografía de gases 3.4. instrumentación en cromatografía de gases 3.5. Fase móvil e inyectores 3.6. Fases estacionarias y columnas 3.7. Detectores en cromatografía de gases 3.8. Técnicas de inyección y preparación de muestras 3.9. Optimización y resolución en GC 3.10. Análisis cuantitativo y cualitativo en GC 3.11. Aplicaciones de la cromatografía de gases			AULA / LABORATORIO	
	4. CROMATOGRAFÍA LIQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC) 4.1. Introducción a la cromatografía HPLC 4.2. Proceso cromatográfico 4.3. Instrumentación en HPLC 4.4. Mecanismos de separación en cromatografía HPLC 4.5. Fase móvil y fase estacionaria 4.6. Técnicas de inyección y preparación de muestras 4.7. Detectores en cromatografía líquida 4.8. Modos de cromatografía en HPLC 4.9. Optimización y resolución en HPLC 4.10. Parámetros cromatográficos 4.11. Análisis cuantitativo y cualitativo en HPLC 4.12. Aplicaciones de la cromatografía líquida de alta eficiencia			AULA / LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	- Braithwaite, A., & Smith, F. J. (1996). <i>Chromatographic methods</i> (5ª Ed.). London: Chapman & Hall. - Christian, G. D., Dasgupta, P. K., & Schug, K. A. (2013). <i>Analytical Chemistry</i> (7ª Ed.). Wiley. - Dabrio, M. V. (2000). <i>Cromatografía en columna</i>. Barcelona. - Harris, D. C. (1992). <i>Análisis químico cuantitativo</i>. México: Editorial Iberoamérica. - Pecsok, S. (1977). <i>Métodos modernos de análisis</i>. México: Limusa. - Rubinson, K. A. (2000). <i>Análisis instrumental</i>. Prentice-Hall. - Skoog, D. A., & Leary, J. J. (1994). <i>Análisis instrumental</i>. McGraw-Hill. - Skoog, D. A. (1984). <i>Análisis instrumental</i>. West. Interamericana. - Valcárcel, M., & Gómez, A. <i>Técnicas analíticas de separación</i>. Editorial Reverté. - Willard, H. H., Merritt, L. L., Dean, J. A., & Settle, F. A. (1991). <i>Métodos analíticos instrumentales de análisis</i>. Editorial Iberoamérica.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	TECNOLOGÍA DEL PETRÓLEO Y GAS	TPG-600	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. HISTORIA, ORIGEN COMPOSICIÓN DEL PETRÓLEO, GAS 2. PROCESAMIENTO DEL GAS NATURAL 3. DESHIDRATACIÓN DEL GAS NATURAL 4. PETRÓLEO CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. HISTORIA, ORIGEN COMPOSICIÓN DEL PETRÓLEO, GAS 1.1. Hipótesis del origen inorgánico del petróleo- GAS 1.2. Teoría del origen orgánico migratorio-sedimentario del petróleo- GAS			AULA / LABORATORIO	
	2. PROCESAMIENTO DEL GAS NATURAL 2.1. Introducción 2.2. Que es el gas natural 2.2.1. Tipos de gas natural 2.2.2. Gas asociado 2.2.3. Gas no asociado 2.3. Composición del gas natural 2.4. Compuestos distintos de los hidrocarburos 2.5. Especificaciones de calidad para el gas natural 2.6. Poder calorífico del gas natural 2.6.1. Poder calorífico bruto (Gross Heating Value) 2.6.2. Poder calorífico neto (Net Heating Value) 2.7. Determinación del poder calorífico del gas 2.8. Producción de hidratos en las corrientes de gas natural 2.8.1. Condiciones que promueven la formación de hidratos 2.8.2. Deshidratación del gas natural 2.8.3. Deshidratación del gas natural con trietileno glicol 2.8.4. Determinación de la pureza de glicol 2.8.5. Determinación del punto de rocío y contenido de agua en las corrientes de gas natural 2.9. Cromatografía 2.10. Principio básico de la cromatografía 2.11. Elementos de un cromatógrafo			AULA / LABORATORIO	
	3. DESHIDRATACIÓN DEL GAS NATURAL 3.1. Contenido de agua en el gas natural 3.2. Hidratos del gas natural 3.2.1. Datos de fórmulas de hidratos 3.2.2. Condiciones que promueven la formación de hidratos 3.3. Procesos en la deshidratación del gas natural 3.3.1. Inhibición de la formación de hidratos 3.3.2. Deshidratación con trietileno glicol			AULA / LABORATORIO	
	4. PETRÓLEO CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS 4.1. Petróleo 4.2. Clasificación de los petróleos 4.2.1. Base parafínica 4.2.2. Base nafténica 4.2.3. Base mixta 4.2.4. Factor de caracterización 4.3. Propiedades físicas			AULA / LABORATORIO	
BIBLIOGRAFÍA	• Considine. (1984). <i>Tecnología del petróleo</i>. España: Marcombo. • Fahim, M. A., Al-Sahhaf, T. A., & Elkilani, A. (2009). <i>Fundamentals of petroleum refining</i>. España: Elsevier. • Lake, L. W., Arnold, K., Mitchell, R. F., Holstein, E. D., Warner, H. R. (2006). <i>Petroleum Engineering Handbook</i>. (vols 1-7). Estados Unidos: Society of Petroleum Engineers. • Leffler, W. L. (2008). <i>Petroleum Refining in Nontechnical Language</i>. Estados Unidos: PennWell. • Lucas, A. G. (Ed.). (2007). <i>Modern petroleum technology</i> (6th Ed.). Wiley. • Lyons, W. C., Plisga, G. J., & Lorenz, M. D. (2016). <i>Standard handbook of petroleum and natural gas engineering</i> (3rd Ed.). Gulf Professional Publishing. • Menon, E. S. (2005). <i>Gas pipeline hydraulics</i>. CRC Press. • Turck, H. (n.d.). <i>Refinación del petróleo en la industria química</i>.				

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	OPERACIONES UNITARIAS III	OPU- 600	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTERCAMBIO IÓNICO 2. CRISTALIZACIÓN 3. SEDIMENTACIÓN 4. FILTRACIÓN 5. CENTRIFUGACIÓN 6. REDUCCIÓN DE TAMAÑO 7. CRIBADO Y TAMIZADO 8. TRANSPORTE DE SOLIDOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTERCAMBIO IÓNICO 1.1. Introducción 1.2. Intercambio iónico 1.3. Factores que afectan el intercambio iónico 1.4. Clasificación de resinas catiónicas y anicónicas 1.5. Soluciones recuperadoras de resinas 1.6. Equipos de intercambio de iones 1.7. Operación de equipos y parámetros 1.8. Catálogo de equipos 1.9. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	2. CRISTALIZACIÓN 2.1. Introducción 2.2. Factores que afectan la cristalización 2.3. Mecanismo de la cristalización 2.4. Diagramas de equilibrio de fases 2.5. Métodos de cristalización, 2.6. Balance de materia y energía en la cristalización 2.7. Equipos y aparatos de cristalización 2.8. Catálogos industriales 2.9. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	3. SEDIMENTACIÓN 3.1. Introducción 3.2. Factores que afectan la sedimentación 3.3. Movimiento de partículas a través de un fluido 3.4. Precipitación frenada 3.5. Operaciones complementarias coagulación y floculación 3.6. Equipos de sedimentación continuos 3.7. Equipos de sedimentación discontinuo 3.8. Catálogo de equipos 3.9. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	4. FILTRACIÓN 4.1. Teoría de la filtración 4.2. Factores que afectan la filtración 4.3. Clasificación de los medios filtrantes 4.4. Coadyuvantes de la filtración 4.5. Filtro prensa 4.6. Filtro de arena 4.7. Filtro de manga 4.8. Microfiltración y nanofiltración 4.9. Osmosis inversa 4.10. Catálogo de equipos 4.11. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	5. CENTRIFUGACIÓN 5.1. Fuerzas desarrolladas en la centrifugación 5.2. Ecuaciones de velocidad de precipitación en la centrifugación.			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.3. Factores que afectan la centrifugación 5.4. Tipos de equipos de centrifugas 5.5. Ultra centrifugación 5.6. Ciclones e hidrociclones 5.7. Catálogo de equipos 5.8. Laboratorio	AULA / LABORATORIO
	6. REDUCCIÓN DE TAMAÑO 6.1. Introducción trituración y molienda 6.2. Factores que afectan la reducción de tamaño 6.3. Cálculo de potencia 6.4. Equipos de trituración: chancadoras, quebrantadores 6.5. Equipos de molienda: molinos verticales, horizontal 6.6. Otros métodos de reducción de tamaño 6.7. Catálogo de equipos 6.8. Laboratorio	
	7. CRIBADO Y TAMIZADO 7.1. Clasificación de materiales solidos 7.2. Factores que afectan el tamizado 7.3. Tipos de tamiz 7.4. Numero de malla 7.5. Cribado y tamizado 7.6. Equipos de tamizado y cribado 7.7. Análisis de distribución promedio 7.8. Catálogo de equipos 7.9. Laboratorio	
	8. TRANSPORTE DE SÓLIDOS 8.1. Introducción 8.2. Factores que afectan el transporte de solidos 8.3. Transportador de bandas 8.4. Transportador de tornillo sin fin 8.5. Transportador de cangilones 8.6. Transportadores neumáticos 8.7. Catálogo de equipos 8.8. Laboratorio	
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, G. G. (1955). Operaciones básicas de la ingeniería química (1ra ed.). España: Manuel Marín y Cía. • Geankoplis, C. J. (2010). Procesos de transporte y operaciones unitarias (4ta ed.). España: CECSA. • McCabe, W. L., Smith, J. C., & Harriot, P. (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química (7ma ed.). México: McGraw-Hill. • Ocon, & Tojo. (1982). Problemas de ingeniería química, tomos I y II (3ra ed., 6ta reimpresión). España: Aguilar. • Perry, J. (1999). Manual del ingeniero químico (5ta ed.). México: McGraw-Hill. • Treybal, T. (1991). Operaciones de transferencia de masa (2da ed.). México: McGraw-Hill.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEXTO SEMESTRE	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN	TMG- 600	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 4. CRITERIOS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN 5. REDACCIÓN DEL PERFIL DE PROYECTO DE GRADO 6. PLANIFICACIÓN TÉCNICA Y METODOLÓGICA DEL PROYECTO DE GRADO 7. ANÁLISIS Y VALIDACIÓN TÉCNICA DE LAS OPORTUNIDADES DEL PROYECTO 8. DISEÑO PRÁCTICO CIENTÍFICO DEL PERFIL PROYECTO 9. ORGANIZACIÓN, AJUSTES Y DESARROLLO DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO 10. EJECUCIÓN E INTERPRETACIÓN TÉCNICA-CIENTÍFICA DEL PROYECTO 11. EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Generalidades 1.2. Contextualización del área de formación 1.3. Características específicas del proyecto de grado 1.4. Etapas de un proyecto			AULA	
	2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN 2.1. Proyecto de grado 2.1.1. Definición y características del proyecto de grado 2.1.2. Formato para proyecto de grado 2.1.3. Presentación del perfil de proyecto de grado 2.2. Proyecto socio productivo 2.2.1. Definición y características del proyecto socio comunitario productivo 2.2.2. Formato para proyecto sociocomunitario productivo 2.2.3. Presentación del perfil de proyecto sociocomunitario productivo 2.3. Proyecto de emprendimiento productivo: guía metodológica 2.3.1. Definición y características de emprendimiento productivo 2.3.2. Formato para proyecto de emprendimiento productivo 2.3.3. Presentación del perfil de proyecto de emprendimiento productivo 2.4. Trabajo dirigido externo 2.4.1. Definición y características de trabajo dirigido externo 2.4.2. Formato para trabajo dirigido externo 2.4.3. Presentación del perfil de trabajo dirigido externo 2.5. Graduación por excelencia 2.5.1. Definición y características de graduación por excelencia 2.5.2. Normativa para la graduación por excelencia 2.6. Graduación por experiencia laboral 2.6.1. Definición y características de graduación por experiencia laboral. 2.6.2. Normativa para la graduación por experiencia			AULA	
	3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 3.1. Conceptualización y características de la investigación científica 3.2. Enfoque cuantitativo de investigación científica 3.3. Idea de investigación 3.4. Planteamiento del problema 3.5. Antecedentes 3.6. Alcances y delimitación del problema de investigación 3.7. Justificación 3.8. Criterios para la formulación de preguntas de investigación 3.9. Planteamiento de objetivos 3.10. Viabilidad 3.11. Matriz de consistencia 3.12. Marco teórico				



CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
3.13. Marco experimental 3.13.1. Tipo de investigación 3.13.2. Diagrama de flujo 3.14. Cronograma de planificación 3.15. Bibliografía	
4. CRITERIOS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN 4.1. La importancia de escribir artículos científicos 4.2. Preparando la redacción del artículo científico 4.3. Estructura y elementos del artículo científico 4.4. Oratoria 4.5. Consejos, sugerencia para exponer 4.6. Usos de medios tecnológicos 4.7. Usos de recursos gráficos	AULA
5. REDACCIÓN DEL PERFIL DE PROYECTO DE GRADO 5.1. Portada. 5.2. Índice: general, figuras, tablas, esquemas, y formulas 5.3. Resumen. 5.4. Introducción 5.5. Antecedentes 5.6. Problemática 5.7. Objetivos: general, y específicos 5.8. Alcances. 5.9. Justificación: social, económica, técnica y operativa 5.10. Cronograma 5.11. Índice tentativo del documento final 5.12. Bibliografía. 5.13. Anexos	AULA
6. PLANIFICACIÓN TÉCNICA Y METODOLÓGICA DEL PROYECTO DE GRADO 6.1. Planificación de validación técnica del perfil de proyecto 6.2. Determinaciones técnicas de análisis de proyecto 6.3. La importancia de la síntesis del proyecto 6.4. Parámetros, ajustes de variables del proyecto	AULA
7. ANÁLISIS Y VALIDACIÓN TÉCNICA DE LAS OPORTUNIDADES DEL PROYECTO 7.1. Introducción 7.2. Plan de las oportunidades 7.3. Análisis y validación del diagnóstico y planteamiento del problema de investigación 7.4. Descripción y sistematización de la investigación 7.5. Ajuste y revisión de los objetivos 7.6. Validación y revisión técnica del alcance y justificación de la investigación 7.7. Ajustes al fundamento teórico del proyecto 7.8. Evaluación de la metodología científica (ajuste de variables)	AULA
8. DISEÑO PRÁCTICO CIENTÍFICO DEL PERFIL PROYECTO 8.1. Validación práctica, revisión y ajuste de las variables del perfil 8.2. Planificación y uso de materiales, insumos, en la ejecución práctica de la investigación técnica 8.3. Evaluación administrativa: costos y presupuesto 8.4. Validación y ajuste de las características de los objetivos de la investigación 8.5. Revisión y análisis de los posibles efectos del proyecto 8.6. Análisis de las normas y seguridad industrial en el proyecto	AULA

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	9. ORGANIZACIÓN, AJUSTES Y DESARROLLO DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO 9.1. Revisión, evaluación de las validaciones técnicas del proyecto 9.2. Evaluación y análisis de los resultados de las pruebas de laboratorio traducido en tablas 9.3. Revisión y desglose, tareas del proyecto 9.4. Planificación y asignación de responsabilidades del proyecto 9.5. Definición de las etapas técnicas del proyecto 9.6. Definición y validación metodológica de los procedimientos técnicos del proyecto	AULA
	10. EJECUCIÓN E INTERPRETACIÓN TÉCNICA-CIENTÍFICA DEL PROYECTO 10.1. Análisis de los resultados teóricos y técnicos de los diferentes criterios del perfil 10.2. Revisión de las herramientas 10.3. Importancia y ajuste de la determinación de los objetivos y alcance del proyecto 10.4. Conclusión y adopción del proyecto	AULA
	11. EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO 11.1. Diagrama y definición de la estructura de los pasos del documento 11.2. Estructura y desarrollo sistemático del marco lógico 11.3. Desarrollo de la matriz del marco lógico 11.4. Revisión y entrega de documento en borrador y final 11.5. Punto de equilibrio; tablas, anexos, diagramas, bibliografía	AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Balderrama Mendoza, S. (2020). <i>Pasos para elaborar proyectos de investigación científica</i>. Perú: San Marcos. • Botta, M., & Warley, J. (2002). <i>Tesis, tesinas, monografías e informes</i>. Buenos Aires, Argentina: Biblos. • Contreras, A., & Ochoa, R. (2010). <i>Manual de redacción científica</i>. Guadalajara, México: De la Noche. • Gómez M., M. (2006). <i>Introducción a la metodología de la investigación científica</i>. Buenos Aires. • Hernández Sampieri, R. (2003). <i>Metodología de la investigación</i>. México: McGraw-Hill. • Mejía Mejía, E. (2005). <i>Metodología de la investigación científica</i>. Lima: Baptista. • Mora, M. E. (2006). <i>Metodología de la investigación</i>. México: McGraw-Hill. • Mejía, R. (2009). <i>Metodología de la investigación: tesis, tesinas, monografías</i>. La Paz, Bolivia. • Reyes, P. (2010). <i>Bioestadística aplicada</i>. México D.F., México: Editorial Trillas.	

PLAN DE ESTUDIOS		CARRERA: QUÍMICA INDUSTRIAL	
Área de Formación: Industria y transformación		DENOMINACIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL: TÉCNICO SUPERIOR EN QUÍMICA INDUSTRIAL	
CARGA HORARIA: 3600 HRS. - RÉGIMEN DE ESTUDIO ANUAL			
HORAS SEMANA: 30 HORAS MES: 120 HORAS SEMESTRE: 1200			

PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO				
CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE-REQUISITO	CÓDIGO	ASIGNATURAS	HORAS	PRE-REQUISITO
HSI-101	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	2	ANQ-201	ANÁLISIS QUÍMICO	4	QCG-103	AOI-301	ANÁLISIS APLICADO ORGÁNICO E INORGÁNICO	6	
INT-102	INGLÉS TÉCNICO	2	EPQ-202	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS II	4	EPQ-105	OPU-302	OPERACIONES UNITARIAS II	6	OPU-206
QCG-103	QUÍMICA GENERAL	8	BMI-203	BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	6		ANI-303	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	6	
MAA-104	MATEMÁTICA APLICADA	2	ELQ-204	ELECTROQUÍMICA	2		CCI-304	CONTROL Y CALIDAD DE LA INDUSTRIA	2	BMI-203
EPQ-105	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS I	4	FAT-205	FISICOQUÍMICA APLICADA Y TERMODINÁMICA INDUSTRIAL	4		PQJ-305	PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	4	
FIA-106	FÍSICA APLICADA	2	OPU-206	OPERACIONES UNITARIAS I	4		TPG-306	TECNOLOGÍA DEL PETRÓLEO Y GAS	2	
QCO-107	QUÍMICA ORGÁNICA	6	INC-207	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	2		TMG-307	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN	4	
QCI-108	QUÍMICA INORGÁNICA	2	EMP-208	EMPENDIMIENTO PRODUCTIVO	4					
EDE-109	ESTADÍSTICA APLICADA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS	2								

5.- DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS DE FORMACIÓN: CONTENIDOS RÉGIMEN ANUALIZADO**➡ a) PRIMER AÑO**

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	HSI-101	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 2. RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS 3. NORMA INTERNACIONAL ISO 45001 4. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 5. RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INDUSTRIA 6. SEGURIDAD EN EDIFICACIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES 7. ECOLOGÍA INDUSTRIAL 8. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LA INDUSTRIA QUÍMICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL 1.1. Introducción 1.2. Definiciones elementales 1.2.1. Accidente Ocupacional 1.2.2. Enfermedad Ocupacional 1.2.3. Incidente 1.2.4. Accidente 1.2.5. Condiciones de trabajo 1.2.6. Peligro 1.2.7. Riesgos 1.2.8. Seguridad industrial 1.2.9. Higiene industrial 1.2.10. Ergonomía industrial 1.2.11. Medicina ocupacional 1.2.12. Toxicología ocupacional			AULA	
	2. RIESGOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS 2.1. Clasificación de riesgos 2.2. Riesgos físicos 2.2.1. Ruidos y vibraciones 2.2.2. Radiaciones 2.2.3. Ventilación 2.2.4. Iluminación 2.3. Riesgos químicos 2.3.1. Riesgos químicos con sólidos 2.3.2. Riesgos químicos con líquidos 2.3.3. Riesgos químicos con gases y vapores 2.4. Riesgos biológicos 2.4.1. Epidemiología 2.4.2. Infecciones respiratorias y transmisión biológica por el aire 2.4.3. Enfermedades por contacto directo			AULA	
	3. NORMA INTERNACIONAL ISO 45001 3.1. Objetos y campos de aplicación 3.2. Estructura de la Norma ISO 45001-2018 3.3. Requisitos de la norma 3.4. Fases recomendadas para su implementación			AULA	
	4. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 4.1. Incendios y siniestros 4.2. Causas y origen 4.3. Teoría de la combustión 4.4. Clasificación 4.5. Medidas de prevención de incendios 4.6. Técnicas de extinción 4.7. Organización y prevención contra incendios			AULA	
	5. RIESGOS ELÉCTRICOS EN LA INDUSTRIA 5.1. Riesgos de electrocución			AULA	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	INGLÉS TÉCNICO	INT-102	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. NUMBERS 2. MATTER & PROPERTIES 3. CHEMICAL ELEMENTS & SYMBOLS 4. LABORATORY, INSTRUMENTS & MATERIAL 5. SPECIFIC MEASUREMENTS 6. SAFETY RULES 7. RESEARCH AND DEVELOPMENT 8. TERMS AND EQUIPMENT IN CHEMISTRY AND CHEMICAL PROCESSES 9. BUILDING YOUR OWN BUSINESS 10. PROCESSES (MANUAL, TECHNICAL SPECIFICATIONS 11. MODAL VERBS, 12. PRESENT AND PAST PERFECT – ACTIVE AND PASSIVE VOICE 13. FOLLOWING INSTRUCTIONS - INTERPRETATION				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. NUMBERS 1.1. Cardinal numbers. 1.2. Ordinal numbers 1.3. Professions & occupations 1.4. Personal information GRAMMAR: - Verb to be, Yes, No Questions - Subject pronouns, possessive adjectives, possessive nouns & demonstrative pronouns - Plural & singular forms			CLASSROOM	
	2. MATTER & PROPERTIES 2.1. States of the matter 2.2. Properties of the matter 2.3. Quality & quantity 2.4. Physical changes: Fusion--solidification, vaporization-- condensation & sublimation GRAMMAR: - Adjectives & adverbs Definite & indefinite articles - Verb to be: Questions			CLASSROOM	
	3. CHEMICAL ELEMENTS & SYMBOLS 3.1. Chemical elements 3.2. Valences & combinations 3.3. Abbreviations 3.4. Functions & characteristics. GRAMMAR: - Simple & compound sentences Simple present tense - Affirmative and negative statements - Auxiliary of the present tense: DO--DOES Short simple questions			CLASSROOM	
	4. LABORATORY, INSTRUMENTS & MATERIAL 4.1. Glass instruments 4.2. Porcelain in instruments 4.3. Metal & wood in some instruments Characteristics & functions GRAMMAR: - Imperative sentences Simple present tense - Question Words "QW"			CLASSROOM	
	5. SPECIFIC MEASUREMENTS 5.1. Mass & temperature 5.2. International measurements rules 5.3. Specific vocabulary GRAMMAR - Present continuous tense "ING" - Mode and time adverbs and prepositions			CLASSROOM	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. SAFETY RULES 6.1. Personal protectors 6.2. Safety signs 6.3. Hand tools General characteristics & functions GRAMMAR: • Simple present & present continuous tense difference	CLASSROOM
	7. RESEARCH AND DEVELOPMENT 7.1. Introduction 7.2. Types of research 7.3. Typical Job Functions GRAMMAR: • General review • Past tense of "TO BE" • Affirmative -- Negative -- Interrogative Structures	CLASSROOM
	8. TERMS AND EQUIPMENT IN CHEMISTRY AND CHEMICAL PROCESSES 8.1. Names of chemicals compounds 8.2. Laboratory equipment 8.3. Flowchart Symbols 8.4. Process Equipment 8.5. Nomenclature of equipment, Instruments, devices and Auxiliary equipment 8.6. Exercises and activities	CLASSROOM
	9. BUILDING YOUR OWN BUSINESS 9.1. Future tense 9.2. Will (Affirmative--Negative--Interrogative) 9.3. Going to (Affirmative--Negative--Interrogative) 9.4. Exercises and activities	CLASSROOM
	10. PROCESSES (MANUAL, TECHNICAL SPECIFICATIONS) 10.1. Technical Worksheets 10.2. Technical Processes 10.3. Exercises and activities	CLASSROOM
	11. MODAL VERBS 11.1. Must have 11.2. Would / wouldn't 11.3. Might / May Have 11.4. Could / Couldn't have 11.5. Should / Shouldn't have 11.6. Exercises and activities	CLASSROOM
	12. PRESENT AND PAST PERFECT; ACTIVE AND PASSIVE VOICE 12.1. Present perfect and past perfect 12.2. Active and passive voice. 12.3. Exercises and activities	CLASSROOM
	13. FOLLOWING INSTRUCTIONS - INTERPRETATION 13.1. Manual Instruction exercise 13.2. Reading comprehension 13.3. Exercises and activities	CLASSROOM
	BIBLIOGRAFÍA • Bachelor, J. (2015). <i>A guide for scientific writing</i>. Utrecht University. • Burnham, N. A., & Hutson, F. L. (2007). <i>Scientific English as a foreign language</i>. MA 01609-2280 USA. • Coca Prados, J. (2002). <i>Inglés para química e ingeniería química</i> (1ra ed.). Editorial Ariel Practicum. Geffner. • (1977). <i>Experimental high school chemistry</i>. AMSCO School Publications. • Longman. (2003). <i>Diccionario pocket: Inglés - español y español - inglés; para estudiantes latinoamericanos</i>. Pearson. • Lea C. (2000). <i>Diccionario Oxford Básico Español-Inglés, Inglés-Español</i>; Ed Oxford University Press. • Molinsky, S. J., & Bliss, B. (2006). <i>Word by word: Picture dictionary (2nd Ed.)</i>. Pearson Longman. • Murphy, R. (2015). <i>Essential grammar in use (4th Ed.)</i>. Cambridge University Press.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	QUÍMICA GENERAL	QCG-103	8
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA 2. TÉCNICAS QUÍMICAS DE LABORATORIO 3. OPERACIONES BÁSICAS EN LABORATORIO QUÍMICO 4. MATERIALES Y REACTIVOS QUÍMICOS 5. EL ESTADO GASEOSO 6. ESTEQUIOMETRIA 7. SOLUCIONES QUÍMICAS 8. EQUILIBRIO QUÍMICO 9. EQUILIBRIO IÓNICO 10. CINÉTICA QUÍMICA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA 1.1. Clasificación de la química 1.2. Conceptos y estados fundamentales de la materia 1.3. Propiedades físicas y químicas de la materia 1.4. Propiedades intensivas, extensivas y relativas 1.5. Mezclas homogéneas y heterogéneas 1.6. Calor, temperatura y escalas termométricas			AULA / LABORATORIO	
	2. TÉCNICAS QUÍMICAS DE LABORATORIO 2.1. Introducción 2.2. Pulverización y tamizado 2.3. Precipitación y filtración 2.4. Decantación y sedimentación 2.5. Disolución 2.6. Legislación 2.7. Centrifugación 2.8. Cristalización 2.9. Determinación de PH 2.10. Introducción a las técnicas de calibración 2.11. Técnicas de calibración de material volumétrico 2.12. Técnicas de calibración de la balanza			AULA / LABORATORIO	
	3. OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO QUÍMICO 3.1. Normas generales para el trabajo en el laboratorio: seguridad y prevención 3.2. Instrucciones generales para el trabajo en el laboratorio 3.3. Preparación e identificación de muestras 3.4. Técnicas de calibración 3.5. Cuaderno de laboratorio 3.6. Informe de laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	4. MATERIALES Y REACTIVOS QUÍMICOS 4.1. Introducción 4.2. Clasificación de los materiales y su uso 4.3. Clasificación de los reactivos y su uso 4.4. Pictogramas y fichas de seguridad			AULA / LABORATORIO	
	5. EL ESTADO GASEOSO 5.1. Introducción 5.2. Propiedades de los gases ideales 5.3. Leyes de los gases ideales 5.4. Ecuación combinada 5.5. Ecuación de estado de los gases ideales 5.6. Presión manométrica y otro tipo de presión 5.7. Ley de Dalton: mezcla de gases 5.8. Condición normal de gases, volumen molar			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	9.5. Constante de Ionización del agua 9.6. Concentraciones de Iones hidroxonio e hidroxilo y escala de PH 9.7. Ácidos polipróticos 9.8. Hidrólisis de sales y constante de hidrólisis 9.9. Soluciones amortiguadoras 9.10. Equilibrio en soluciones heterogéneas 9.10.1. Producto de solubilidad 9.10.2. Efecto del ion común 9.10.3. Preparación de sales 9.10.4. Reglas de solubilidad 9.11. Titulación 9.12. Problemas de aplicación 10. CINÉTICA QUÍMICA 10.1. Introducción 10.2. Cinética homogénea y heterogénea 10.3. Velocidad de la reacción química y mecanismos de 10.4. Reacción. 10.5. Factores que alteran la velocidad de reacción 10.5.1. Concentración 10.5.2. Orden de la reacción y reacciones de primer orden 10.5.3. Reacciones de segundo orden 10.5.4. Temperatura 10.6. Teoría de las colisiones 10.7. Energía de activación 10.8. Estado de transición 10.9. Catálisis 10.10. Problemas de aplicación	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, T. (2004). <i>Química: La ciencia central (9ª ed.)</i>. Pearson Educación. • Chamizo, J. A. (2010). <i>Química general</i>. Ed. Prentice Hall. • Chang, R. (2017). <i>Química (12ª ed.)</i>. Ed. McGraw-Hill. • Coronel, L. (2018). <i>Química general (17ª ed.)</i>. La Paz, Bolivia. • Figueroa, A. (2000). <i>Química universitaria (1ª ed.)</i>. Autores Independientes, La Paz, Bolivia. • Ibarz, J. (1969). <i>Problemas de química general</i>. Ed. Marín S.A. • Longo, F. (2017). <i>Química general (4ta ed.)</i>. Ed. McGraw-Hill. • Moore, W. (2000). <i>El mundo de la química: Conceptos y aplicaciones (2ª ed.)</i>. Pearson Educación. • Romero, B. H. (2014). <i>Principios básicos de química general y analítica</i>. Ed. Reverté. • Rosemberg, J. (1991). <i>Química general</i>. Serie Schaum. Ed. McGraw-Hill. • Petrucci, R. (2011). <i>Química general (10ma ed.)</i>. Ed. Pearson.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	MATEMÁTICA APLICADA	MAA-104	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ÁLGEBRA BÁSICA 2. ECUACIONES Y SISTEMA DE ECUACIONES 3. DESIGUALDADES E INECUACIONES 4. FUNCIONES 5. LÍMITES Y CONTINUIDAD 6. DERIVADAS 7. INTEGRALES				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. ÁLGEBRA BÁSICA 1.1. Números reales 1.2. propiedades de los números reales 1.3. operaciones de números reales 1.4. exponentes y radicales 1.5. Expresiones algebraicas 1.6. Productos notables y factorización			AULA/ PRÁCTICA	
	2. ECUACIONES Y SISTEMA DE ECUACIONES 2.1. Concepto 2.2. Clasificación de las ecuaciones 2.3. Principios generales sobre las ecuaciones 2.4. Ecuaciones de primer grado 2.5. Sistemas de ecuaciones lineales 2.6. Métodos de resolución de problemas de planteamiento 2.7. Ecuaciones de segundo grado 2.8. Propiedades de raíces 2.9. Ecuaciones de orden superior 2.10. ecuaciones logarítmicas, y trigonométricas 2.11. ecuaciones homogéneas 2.12. sistemas de orden superior			AULA/ PRÁCTICA	
	3. DESIGUALDADES E INECUACIONES 3.1. Desigualdades 3.2. Intervalos 3.3. Inecuaciones 3.4. Inecuaciones de primer grado 3.5. Inecuaciones con radicales 3.6. Inecuaciones con valor absoluto 3.7. Inecuaciones con exponenciales 3.8. Inecuaciones logarítmicas 3.9. Inecuaciones con la función máximo entero 3.10. Inecuaciones Trigonométricas 3.11. Problemas de aplicación			AULA/ PRÁCTICA	
	4. FUNCIONES 4.1. Definición, dominio y rango 4.2. Álgebra de funciones 4.3. Función inyectiva 4.4. Función inversa 4.5. Clases de funciones: función par, función impar y función periódica 4.6. Composición de funciones 4.7. Funciones algebraicas 4.8. Funciones exponenciales, logarítmica, trigonométrica e hiperbólicas 4.9. Funciones especiales: valor absoluto, signo, parte entera y paso unitario 4.10. Problemas de aplicación			AULA/ PRÁCTICA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5. LÍMITES Y CONTINUIDAD 5.1. Definición de límite 5.2. Teoremas sobre límites 5.3. Cálculo de límites 5.4. Límites algebraicos 5.5. Límites infinitos y al infinito 5.6. Límites trigonométricos 5.7. Límites exponenciales y logarítmicos 5.8. Límites trigonométricos inversos 5.9. Límites laterales 5.10. Continuidad: definición y propiedades 5.11. Tipos de discontinuidad 5.12. Teoremas de continuidad 5.13. Problemas de aplicación	AULA/ PRÁCTICA
	6. DERIVADAS 6.1. Derivada: definición 6.2. Interpretación geométrica de la derivada 6.3. Teoremas de derivación 6.4. Derivadas de funciones polinómicas 6.5. Derivadas exponenciales y logarítmicas 6.6. Derivadas trigonométricas e hiperbólicas 6.7. Derivación paramétrica 6.8. Regla de la cadena 6.9. Derivación implícita 6.10. Derivadas de orden superior, derivadas n-ésimas y regla de Leibnitz 6.11. Derivadas Laterales 6.12. Derivabilidad y continuidad 6.13. Diferenciales 6.14. Aplicación de la derivada	AULA/ PRÁCTICA
	7. INTEGRALES 7.1. Integral definida: definición propiedades 7.2. Primer teorema fundamental del cálculo 7.3. Integrales indefinidas 7.4. Métodos de integración 7.5. Por sustitución 7.6. Por partes 7.7. Expresiones cuadráticas 7.8. Integrales trigonométricas 7.9. Fracciones parciales 7.10. Sustitución trigonométrica 7.11. Formas racionales trigonométricas 7.12. Integración binómica 7.13. Aplicación de integrales	AULA/ PRÁCTICA
BIBLIOGRAFÍA	• Antón, H. (1984). <i>Cálculo y geometría analítica</i>. Ed. Limusa. • Colegio Nacional de Matemáticas (2009). <i>Geometría analítica</i>; Ed. Pearson Educación México • Demidovich, B. P. (1998). <i>5000 problemas de análisis matemático</i>. Editorial Mir. • Haaser, N. B., La Salle, J. P., & Sullivan, J. A. (1987). <i>Análisis matemático</i> (Tomo I y II). Ed. Trillas. • Granville, W. A. (1984). <i>Cálculo diferencial e integral</i>. Ed. Limusa. • Larsson, D., & Hostetler, J. (2006). <i>Cálculo con geometría analítica</i>. Editorial McGraw-Hill. • Leithold, L. (1998). <i>El cálculo</i>. Editorial Oxford. • Lliull Villanueva, E. (2010). <i>Problemas de cálculo I</i>. Ed. Watalo. • Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2017). <i>Precálculo</i> (7ma ed.). Ed. Cengage. • Stewart, J. (2012). <i>Cálculos trascendentes tempranos</i> (7ma ed.). Ed. Cengage. • Simmons, G. F. (2002). <i>Cálculo con geometría analítica</i>. Editorial McGraw-Hill. • Stewart, J. (2002). <i>Cálculo I</i>. México: Thomson.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS I	EPQ-105	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. NORMAS DE SEGURIDAD Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LABORATORIO 2. PREPARACIONES DE SOLUCIONES FÍSICAS 3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO UNITARIO DE UN PRODUCTO 4. PRODUCCIÓN DE COLORANTES 5. ELABORACIÓN DE JABONES SÓLIDOS 6. ELABORACIÓN DE DETERGENTES 7. ELABORACIÓN DE SHAMPOOS 8. ELABORACIÓN DE SUAVIZANTE DE ROPA Y ACONDICIONADOR DE CABELLO 9. ELABORACIÓN DE LOCIONES Y AMBIENTADORES 10. ELABORACIÓN DE VELAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. NORMAS DE SEGURIDAD Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE EN LABORATORIO 1.1. Introducción 1.2. Tipos y descripción de sustancias químicas según su peligrosidad 1.3. Procedimientos de manipulación 1.4. Almacenamiento 1.5. Equipos de protección colectiva en un laboratorio 1.6. Equipos de protección individual en un laboratorio 1.7. Normas de seguridad 1.8. Identificación de riesgos en el laboratorio 1.9. Clasificación y manejo de residuos de laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	2. PREPARACIONES DE SOLUCIONES FÍSICAS 2.1. Definición de una solución 2.2. Solubilidad 2.3. Cálculos de porcentaje de pureza en impurezas de los reactivos 2.4. Preparación de solución porcentaje masa-masa 2.5. Preparación de solución porcentaje masa-volumen 2.6. Preparación de solución porcentaje volumen-volumen 2.7. Densidad 2.8. Regla de 3			AULA / LABORATORIO	
	3. DETERMINACIÓN DEL PRECIO UNITARIO DE UN PRODUCTO 3.1. Introducción 3.2. Cálculo de costos 3.1.1. Cuantificación y costos de materia prima e insumos 3.1.2. Cuantificación y costos de energía 3.1.3. Otros costos 3.3. Utilidades o ganancias 3.4. Precio de venta 3.5. Ingresos			AULA / LABORATORIO	
	4. PRODUCCIÓN DE COLORANTES 4.1. Introducción 4.2. Clasificación de los colorantes 4.3. Colorantes sintéticos 4.4. Colorantes naturales 4.5. Extracción de colorantes líquidos 4.6. Producción de colorantes sólidos 4.7. Preparación de soluciones de colorantes			AULA / LABORATORIO	
	5. ELABORACIÓN DE JABONES SÓLIDOS 5.1. Introducción 5.2. Saponificación e índice de saponificación 5.3. Hidróxido de sodio (sosa cáustica) 5.4. Aceites y grasa 5.5. Tipos de jabones			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.6. Controles de calidad 5.7. Cálculos de formulación de jabones 5.8. Elaboración de jabón de lavar ropa 5.9. Elaboración de jabones faciales	
	6. ELABORACIÓN DE DETERGENTES 6.1. Introducción 6.2. Tipos detergentes encontrados en el hogar 6.3. Formas físicas de los detergentes 6.4. Tensoactivos y aditivos para la formulación detergentes 6.5. Controles de calidad 6.6. Elaboración de lavavajilla 6.7. Elaboración desengrasante industrial 6.8. Elaboración de detergente limpia pisos 6.9. Elaboración de detergente líquido y sólido para lavar ropa 6.10. Elaboración de jabón liquido	AULA / LABORATORIO
	7. ELABORACIÓN DE SHAMPOOS 7.1. Introducción 7.2. La estructura del cabello 7.3. Clasificación o tipos de shampoo 7.4. Control de calidad (PH del shampoo) 7.5. Materia prima e insumos en la formulación de shampoo 7.6. Elaboración de shampoo base con sal 7.7. Elaboración de shampoo base sin sal	AULA / LABORATORIO
	8. ELABORACIÓN DE SUAVIZANTE DE ROPA Y ACONDICIONADOR DE CABELLO 8.1. Introducción 8.2. Propiedades de los tensoactivos catiónicos 8.3. Materia prima e insumos en la formulación de pastas suavizantes 8.4. Control de calidad 8.5. Elaboración de suavizante de ropa 8.6. Elaboración de acondicionadores de cabello y crema capilar	AULA / LABORATORIO
	9. ELABORACIÓN DE LOCIONES Y AMBIENTADORES 9.1. Introducción 9.2. Materia prima e insumos en las formulaciones 9.3. Control de calidad 9.4. Elaboración de lociones 9.5. Elaboración de ambientadores y aromatizadores	AULA / LABORATORIO
	10. ELABORACIÓN DE VELAS 10.1. Introducción 10.2. Materia prima e insumos 10.3. Control de calidad 10.4. Elaboración de velas comunes y aromáticas	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Cavitch, S. (2003). <i>Guía práctica para hacer jabón</i>. Paidotribo. • Enríquez, M. C. (2020). <i>Estudio de la extracción y estabilidad del colorante</i>. Amazon Digital Services LLC–KDP. • Macazaga Ordoño, C. (1986). <i>Guía de la industria química: Productos químicos</i>. Litoimpresores. • Marko, P. (2001). <i>El arte de hacer velas (color)</i>. Paidotribo. • Moreno, J. O. (2017). <i>Fundamentos de la producción</i>. Fundación Universitaria del Área Andina. • Navarro Martínez, M. J. (2018). <i>Acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos</i>. Síntesis. • Organización Internacional del Trabajo. (2016). <i>Compras y control de existencias</i>. OIT. • Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1992). <i>Jabones y detergentes</i>. SECOFI. • Ullmann’s Encyclopedia of Industrial Chemistry. (1987). <i>Encyclopedia of industrial chemistry</i> (6th ed.). John Wiley & Sons. • Wesselingh, J. A., Kiil, S., & Vigild, M. E. (2007). <i>Design and development of biological, chemical, food, and pharmaceutical products</i>. John Wiley & Sons. • Wittcoff, H. A., & Reuben, B. G. (1991). <i>Productos químicos orgánicos industriales</i> (Vol. 2): Tecnología, formulaciones y usos. Limusa.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	FÍSICA APLICADA	FIA-106	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. SISTEMA DE UNIDADES 2. VECTORES 3. CINEMÁTICA 4. MOVIMIENTO VERTICAL 5. MOVIMIENTOS COMPUESTOS 6. DINÁMICA 7. ESTÁTICA 8. TRABAJO, POTENCIA 9. ENERGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. SISTEMAS DE UNIDADES 1.1. Introducción 1.2. El sistema internacional de unidades. 1.3. Unidades fundamentales y derivadas 1.4. Notación científica y prefijos del S.I. 1.5. Factores de conversión 1.6. Problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	2. VECTORES 2.1. Magnitudes escalares y vectoriales 2.2. Clases de vectores 2.3. Operaciones vectoriales 2.3.1. Método gráfico: método del polígono 2.3.2. Método analítico: método de descomposición rectangular 2.3.3. Diferencia de vectores 2.3.4. Multiplicación de vectores 2.4. Vectores en el espacio 2.5. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	3. CINEMÁTICA 3.1. Introducción: movimiento 3.2. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MUR) 3.3. Posición, desplazamiento y velocidad 3.4. Movimiento rectilíneo uniformemente variado 3.5. Aceleración y velocidad media 3.6. Gráficos del M.U.R.V. 3.7. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	4. MOVIMIENTO VERTICAL 4.1. Caída Libre: características 4.2. Aceleración de la gravedad 4.3. Ecuaciones de caída libre 4.4. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	5. MOVIMIENTO COMPUESTO 5.1. Movimiento compuesto 5.2. Principio del movimiento compuesto 5.3. Movimiento parabólico 5.4. Ecuaciones del movimiento parabólico 5.5. Cálculo del tiempo de vuelo, altura máxima y el alcance 5.6. Laboratorio y problemas de aplicación			AULA / LABORATORIO	
	6. DINÁMICA 6.1. Introducción 6.2. Leyes de Newton 6.3. Masa y peso 6.4. Fuerza: unidades 6.5. Fuerza de fricción			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.6. Diagrama de cuerpo libre 6.7. Movimiento sobre superficie horizontal e inclinado 6.8. Movimiento con poleas fijas y móviles 6.9. Laboratorio y problemas de aplicación	
	7. ESTÁTICA 7.1. Equilibrio mecánico 7.2. Fuerzas internas: tensión y compresión 7.3. Tipos de apoyo 7.4. Primera condición de equilibrio 7.5. Momento de una fuerza 7.6. Segunda condición de equilibrio 7.7. Laboratorio y problemas de aplicación	AULA / LABORATORIO
	8. TRABAJO, POTENCIA Y ENERGÍA 8.1. Trabajo de una fuerza constante 8.2. Trabajo efectuado por varias fuerzas 8.3. Potencia 8.4. Rendimiento de una máquina 8.5. Laboratorio y problemas de aplicación	AULA / LABORATORIO
	9. ENERGÍA Y CONSERVACIÓN DE ENERGÍA 9.1. Energía y clases de energía 9.2. Relación entre trabajo y energía 9.3. Energía cinética y energía potencial gravitatorio 9.4. Energía potencial elástica 9.5. Principio de la conservación de la energía 9.6. Laboratorio y problemas de aplicación	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Alonso, M., & Finn, E. J. (2005). <i>Física</i>. Editorial Addison-Wesley Interamericana. - Alvarez, & Huayta. (2019). <i>Física mecánica</i>. Editorial Catacora. - Burbano, E., & Gracia, C. (2004). <i>Problemas de física general</i>. Editorial Tebar. - Serway, R. A. (2008). <i>Física</i>. Editorial McGraw-Hill. - Serway, R. A., Jewett, J. W. (2014). <i>Física para Ciencias e Ingeniería. 9na Ed.</i>, México: Cengage. - Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D., Freedman, R. A., Lewis, A. L. (2009). <i>Física</i> Universitaria. México: Pearson Educación. - Resnick, & Halliday. (2010). <i>Física</i>. Editorial Patria.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	QUÍMICA ORGÁNICA	QCO-107	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN DE LA QUÍMICA ORGÁNICA 2. ALCANOS ALQUENOS Y ALQUINOS 3. HALOGENUROS DE ALQUILO 4. ALCOHOLES 5. ALDEHÍDOS Y CETONAS 6. ÉTERES Y EPÓXIDOS 7. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y ESTERES 8. COMPUESTOS AROMÁTICOS 9. AMINAS Y AMIDAS 10. COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS 11. POLÍMEROS NATURALES Y SINTÉTICOS 12. HIDRATOS DE CARBONO 13. AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS 14. LÍPIDOS 15. ANÁLISIS: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN LA PRÁCTICA DE LABORATORIO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN DE LA QUÍMICA ORGÁNICA 1.1. Introducción 1.2. Desarrollo de la química orgánica 1.3. El átomo del carbono 1.4. Clasificación de los compuestos orgánicos 1.5. Macromoléculas			AULA / LABORATORIO	
	2. ALCANOS, ALQUENOS Y ALQUINOS 2.1. Introducción 2.2. Propiedades físicas y químicas 2.3. Nomenclatura 2.4. Reacciones 2.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	3. HALOGENUROS DE ALQUILO 3.1. Introducción 3.2. Propiedades físicas y químicas 3.3. Nomenclatura 3.4. Reacciones 3.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	4. ALCOHOLES 4.1. Introducción 4.2. Propiedades físicas y químicas 4.3. Nomenclatura 4.4. Reacciones 4.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	5. ALDEHÍDOS Y CETONAS 5.1. Introducción 5.2. Propiedades físicas y químicas 5.3. Nomenclatura 5.4. Reacciones 5.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	
	6. ÉTERES Y EPÓXIDOS 6.1. Introducción 6.2. Propiedades físicas y químicas 6.3. Nomenclatura 6.4. Reacciones 6.5. Aplicaciones industriales			AULA / LABORATORIO	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
7. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y ESTERES 7.1. Propiedades físicas y química 7.2. Nomenclatura 7.3. Ácidos carboxílicos saturados 7.4. Ácidos carboxílicos insaturados 7.5. Ácidos dicarboxílicos elementales 7.6. Reacción de saponificación 7.7. Nomenclatura de esteres 7.8. Principales aromas 7.9. Reacción de síntesis de esteres 7.10. Aplicaciones industriales	AULA / LABORATORIO
8. COMPUESTOS AROMÁTICOS 8.1. Estructura de Kekulé 8.2. Teoría orbital molecular 8.3. Regla de Huckel 8.4. Resonancia e híbridos de resonancia 8.5. El benceno y sus derivados: nomenclatura 8.6. Sustitución electrofílica en el benceno 8.7. Sustitución nucleofílica en el benceno	AULA / LABORATORIO
9. AMINAS Y AMIDAS 9.1. Introducción 9.2. Propiedades físicas y químicas 9.3. Nomenclatura 9.4. Acilación 9.5. Reacciones 9.6. Aplicaciones industriales	AULA / LABORATORIO
10. COMPUESTOS HETEROCÍCLICOS 10.1. Definición y características generales 10.2. Clasificación de los compuestos heterocíclicos 10.3. Estructura y nomenclatura 10.3.1. Piridina, quinolina e indol 10.4. Propiedades físicas y químicas 10.5. Síntesis de compuestos heterocíclicos 10.6. Aplicaciones industriales	AULA / LABORATORIO
11. POLÍMEROS NATURALES Y SINTÉTICOS 11.1. Propiedades físicas 11.2. Clasificación de los polímeros: origen, función y forma 11.3. Polimerización 11.3.1. Monómeros 11.3.2. Polímeros de condensación 11.3.3. Polímeros de adición 11.4. Polimerizaciones específicas 11.5. Plásticos 11.5.1. Clasificación de los plásticos 11.5.2. Reciclado de los plásticos	AULA / LABORATORIO
12. HIDRATOS DE CARBONO 12.1. Definición y clasificación 12.2. Monosacáridos: glucosa, fructosa y galactosa 12.3. Disacáridos: sacarosa, maltosa, celobiosa y lactosa 12.4. Polisacáridos: definición y clasificación 12.4.1. Almidón 12.4.2. Celulosa 12.4.3. Productos industriales derivados de la celulosa sacarosa 12.5. Índice de glicemia y masa corporal	AULA / LABORATORIO

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	13. AMINO ÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS 13.1. Aminoácidos. 13.1.1. Aminoácidos esenciales y no esenciales 13.2. Estructuras más importantes 13.3. Punto isoeléctrico 13.4. Péptidos y proteínas: definición, unión peptídica e hidrólisis 13.5. Secuencia de aminoácidos 13.6. Proteínas 13.6.1. Clasificación: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria 13.7. Función de las proteínas 13.8. Desnaturalización de las proteínas	AULA / LABORATORIO
	14. LÍPIDOS 14.1. Definición 14.2. Lípidos saponificables 14.3. Lípidos insaponificables 14.4. Grasa saturada e insaturada 14.5. Funciones de los lípidos	AULA / LABORATORIO
	15. ANÁLISIS: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS EN LA PRÁCTICA DE LABORATORIO 15.1. Identificación de residuos en la práctica de laboratorio 15.2. Clasificación de residuos de laboratorio 15.3. Análisis y caracterización de residuos de laboratorio 15.4. Gestión adecuada de residuos en la práctica de laboratorio	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brewster, R. Q. (1950). <i>Química orgánica, Tomo II</i>. México: Tik Books. • Carey, F. (1999). <i>Química orgánica (3ª ed.)</i>. Madrid: Editorial McGraw-Hill. • Domínguez, X. A. (1982). <i>Química orgánica experimental</i>. México: Editorial Limusa. • Fox, M. A., & Whitesell, J. K. (2000). <i>Química orgánica (2ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Pearson Educación. • Hart, H., Hart, D. J., & Craine, L. E. (1997). <i>Química orgánica (9ª ed.)</i>. Madrid: Editorial McGraw-Hill. • Masters, G. M., & Ela, W. P. (2013). <i>Introducción a la ingeniería ambiental (3.ª ed.)</i>. Pearson Educación. • Morrison, R. T., & Boyd, R. N. (1990). <i>Química orgánica (5ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. • Pine, S. H., Hendrickson, J. B., Cram, D. J., & Hammond, G. S. (1995). <i>Química orgánica (2ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial McGraw-Hill. • Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1994). <i>Gestión integral de residuos sólidos</i>. McGraw-Hill • Wade, L. G. Jr. (2017). <i>Química orgánica (9ª ed.)</i>. México D.F.: Editorial Prentice Hall.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	QUÍMICA INORGÁNICA	QCI-108	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. NOMENCLATURA DE QUÍMICA INORGÁNICA 2. ESTRUCTURA ATÓMICA 3. TABLA PERIÓDICA 4. TEORÍA DE ENLACES QUÍMICOS 5. COMPUESTOS DE COORDINACIÓN 6. MINERALOGÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. NOMENCLATURA DE QUÍMICA INORGÁNICA 1.1. Lenguaje químico 1.2. Los elementos químicos 1.3. Clasificación de los compuestos 1.4. Combinaciones binarias oxigenadas 1.5. Compuestos binarios hidrogenados 1.6. Compuestos ternarios 1.7. Radicales, aniones y cationes 1.8. Sales haloideas o hidrosales 1.9. Sales oxisales 1.10. Solvatos 1.11. Aleaciones y amalgamas			AULA / LABORATORIO	
	2. ESTRUCTURA ATÓMICA 2.1. El átomo 2.2. Modelos atómicos 2.3. Partículas subatómicas 2.4. espectro electromagnético 2.5. Teoría cuántica 2.6. Efecto fotoeléctrico 2.7. Espectros atómicos y átomo de Bohr 2.8. Naturaleza ondulatoria del electrón 2.9. Números cuánticos 2.10. Configuración electrónica 2.11. Paramagnetismo y diamagnetismo 2.12. Laboratorio: espectroscopio casero			AULA / LABORATORIO	
	3. TABLA PERIÓDICA 3.1. Origen de la tabla periódica 3.2. Organización de la tabla periódica 3.3. Propiedades periódicas 3.4. Memorización y recursos. 3.5. Laboratorio estudio de la familia VII-A 3.6. Laboratorio estudio de la familia VI-A 3.7. Laboratorio estudio de la familia V-A			AULA / LABORATORIO	
	4. TEORÍA DE ENLACES QUÍMICOS 4.1. Definiciones 4.2. Enlace electrovalente 4.3. Polaridad de los enlaces 4.4. Enlace covalente coordinado 4.5. Enlace metálico 4.6. Enlace de hidrogeno 4.7. Geometría molecular 4.8. Enlaces intermoleculares 4.9. Laboratorio: enlaces electrovalentes y covalentes 4.10. Laboratorio: propiedades del hidrogeno			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5. COMPUESTOS DE COORDINACIÓN 5.1. Generalidades 5.2. Ion metálico central 5.3. Compuesto ligando 5.4. Índice de coordinación 5.5. Esfera de coordinación 5.6. Teoría y biografía de Werner 5.7. Tabla de radicales complejos 5.8. Formulación de complejos 5.9. Simbología de complejos 5.10. Casos especiales 5.11. Laboratorio: Formación y observación de complejos	AULA / LABORATORIO
	6. MINERALOGÍA 6.1. Mineralogía general 6.2. Ramas de la mineralogía 6.3. Mineralogía física 6.4. Mineralogía química 6.5. Cristalografía 6.6. Clasificación de los minerales 6.7. De acuerdo a la composición química 6.8. De acuerdo a la estructura de la red cristalina 6.9. Otro tipo de clasificación 6.10. Laboratorio: purificación del carbonato de sodio 6.11. Laboratorio: obtención del hidróxido de sodio	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Brown, T. L., LeMay, H. E., & Bursten, B. E. (2011). <i>Química: La ciencia central</i> (11a ed.). Pearson. • Delgado Fernández, E. (2021). <i>Química inorgánica básica</i>. Editorial Universitaria Abya-Yala. • Chang, R., & Keeney, A. (2016). <i>Química (11a ed.)</i>. McGraw-Hill. • Dana, E. S., & Hurlburt, C. S. (1960). <i>Manual de mineralogía</i>. Reverté. • Herrera, S. (2000). <i>Química 1</i>. Editorial Norma. • Hurlbut, C. S., & Klein, C. (1982). <i>Manual de mineralogía de Dana</i>. Reverté. • Longo, F. (1980). <i>Química general</i>. España: Reverte • Lumbrellas, J. (2021). <i>Química: Análisis de principios y aplicaciones</i> (Tomo 1). Lumbrellas. • Silberberg, M. (2002). <i>Química general</i>. McGraw-Hill. • West, A. R. (1984). <i>Solid State Chemistry and its applications</i>. J. Wiley & Sons. • Whitten, D., & Peck, S. (2015). <i>Química (10a Ed.)</i>. McGraw-Hill.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	PRIMER AÑO	ESTADÍSTICA APLICADA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS	EDE-109	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS 2. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL, DE DISPERSIÓN Y ERRORES 3. PROBABILIDADES 4. DISTRIBUCIÓN BERNOULLI Y NORMAL 5. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN 6. PRUEBA DE HIPÓTESIS 7. DISEÑO EXPERIMENTAL				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS 1.1. Organización y clasificación de datos 1.2. Frecuencia absoluta, relativa y acumulada 1.3. Tipos de distribución: tipo I, tipo II y tipo III 1.4. Gráficos de distribución			AULA/ TALLER	
	2. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL, DE DISPERSIÓN Y ERRORES 2.1. Medidas de tendencia central, media 2.1.1. Media aritmética simple y ponderada 2.1.2. Media armónica 2.1.3. Media geométrica 2.2. Mediana 2.2.1. Mediana distribución tipo II 2.2.2. Mediana distribución tipo III 2.3. Moda 2.3.1. Moda distribución tipo II 2.3.2. Moda distribución tipo III 2.4. Otras medidas: cuantitativas 2.5. Rango o recorrido 2.6. Desviación media 2.7. Varianza, desviación estándar o tipo 2.8. Coeficiente de variación 2.9. Tipificación de una variable 2.10. Propagación de errores			AULA/ TALLER	
	3. PROBABILIDADES 3.1. Experimentos aleatorios 3.2. Operaciones con sucesos 3.3. Probabilidad en experimentos simples 3.4. Probabilidad de un suceso 3.5. Ley de La Place 3.6. Diagrama de árbol y tablas de contingencias 3.7. Probabilidad condicionada 3.8. Probabilidad de sucesos independientes y dependientes 3.9. Regla de Bayes 3.10. Fórmulas de probabilidad			AULA/TALLER	
	4. DISTRIBUCIÓN BERNOULLI Y NORMAL 4.1. La distribución Bernoulli 4.2. Distribución normal			AULA/ TALLER	
	5. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN 5.1. Introducción 5.2. Regresión lineal simple 5.3. Regresión no lineal 5.4. Mínimos cuadrados 5.5. Coeficientes de estimación 5.6. Correlación 5.7. Tipos de regresión 5.8. Gráfico y ajuste de curvas			AULA/ TALLER	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. PRUEBA DE HIPÓTESIS 6.1. Introducción 6.2. Hipótesis estadísticas 6.3. Pruebas de significancia 6.4. Hipótesis relativas a una medida 6.5. Hipótesis a dos varianzas 6.6. Pruebas de hipótesis que implican dos medias 6.7. La prueba de t por parejas 6.8. La Prueba de F para la comparación de desviaciones estándar 6.9. Valores anómalos 6.10. Comparación de varias medias 6.11. Prueba de chi cuadrada 6.12. Problemas 7. DISEÑO EXPERIMENTAL 7.1. Diseño factorial 2 k 7.2. Diseño por bloque 7.3. Experimentos con bloques	AULA/ TALLER AULA/ TALLER
BIBLIOGRAFÍA	• Casa Aruta, E. (1977). <i>Estadística descriptiva</i>. Edit. Vicens-Vives. • Chungara Castro, V. (2006). <i>Estadística y probabilidades</i>. La Paz, Bolivia • García Ore, C. (2017). <i>Estadística descriptiva y probabilidades</i> (1a ed.). Colombia: Macro. • Gutiérrez, P. H., & De La Vara, S. R. (2004). <i>Análisis y diseño de experimentos</i> (1ra ed.). Mexico: McGraw-Hill. • Hines, W. W., & Montgomery, D. C. (1998). <i>Probabilidad y estadística para ingeniería</i> (3ra ed.). España: CECSA. • Mendenhall, W., & Sincich, T. (1997). <i>Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias</i> (4ta ed.). México: Ed. Prentice Hall. • Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2002). <i>Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería</i> (2da ed.). México: Limusa Wiley. • Montgomery, D. C. (2002). <i>Diseño y análisis de experimentos</i> (2da ed.). Ed. Limusa Wiley. • Spiegel, M. R., & Stephens, L. J. (2001). <i>Estadística</i>. Mexico: McGraw-Hill. Ed. Schaum.	

 b) SEGUNDO AÑO

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	ANÁLISIS QUÍMICO	ANQ-201	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO 2. ENSAYOS POR VÍA SECA Y HÚMEDA 3. ANÁLISIS DE CATIONES 4. ANÁLISIS DE ANIONES 5. INTRODUCCIÓN A LA VOLUMETRÍA 6. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE NEUTRALIZACIÓN 7. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE PRECIPITACIÓN 8. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO OXIDO REDOX 9. VOLUMÉTRICA DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS 10. GRAVIMETRÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS QUÍMICO 1.1. Conceptos generales de análisis químico 1.2. Métodos analíticos cualitativos y cuantitativos 1.3. Proceso analítico 1.4. Toma de muestra 1.5. Errores de análisis			AULA / LABORATORIO	
	2. ENSAYOS POR VÍA SECA Y HÚMEDA 2.1. Consideraciones generales para análisis cualitativo 2.2. Ensayos a la llama 2.3. Ensayos del soplete 2.4. Ensayo a la Perla de bórax 2.5. Ensayo a tubo abierto y cerrado 2.6. Ensayos en placas de toque 2.7. Ensayo en papel filtro para la reacción a la gota 2.8. Coloración y decoloración			AULA / LABORATORIO	
	3. ANÁLISIS DE CATIONES 3.1. Grupo I de cationes 3.1.1. Cationes Ag^{+1} , Hg^{+2} , Pb^{+2} 3.2. Grupo IIA y IIB de cationes 3.2.1. Cationes (Cu^{+1} , Hg^{+2} , Pb^{+2} , Bi^{+3}) y (As^{+3} , As^{+5} , Sb^{+3+5} , Sn^{+2+4}). 3.3. Grupo IIIA y IIIB de cationes 3.3.1. Cationes (Al^{+3} , Fe^{+3} , Cr^{+3}) y (Co^{+2} , Ni^{+2} , Mn^{+2} y Zn^{+2}) 3.4. Grupo IV de cationes 3.4.1. Cationes Ca^{+2} , Ba^{+2} , Sr^{+2} 3.5. Grupo V de cationes 3.5.1. Cationes Li^{+1} , Na^{+1} , K^{+1} , NH_4^{+1}			AULA / LABORATORIO	
	4. ANÁLISIS DE ANIONES 4.1. Análisis del grupo I de aniones 4.2. Análisis del grupo II de aniones 4.3. Análisis del grupo III de aniones 4.4. Análisis del grupo IV de aniones 4.5. Análisis del grupo V de aniones			AULA / LABORATORIO	
	5. INTRODUCCIÓN A LA VOLUMETRÍA 5.1. Precisión y exactitud 5.2. Errores en las medidas cuantitativas 5.3. Volumetría y clasificación de los métodos volumétricos 5.4. Valoración o titulación 5.5. Patrón primario y patrón secundario 5.6. Punto de equivalencia y punto final			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE NEUTRALIZACIÓN 6.1. Fundamentos del análisis volumétrico 6.2. Aplicaciones de las curvas de neutralización ácido-base 6.3. Soluciones, indicadores y estandarizaciones 6.4. Determinaciones de acidez 6.5. Determinaciones de alcalinidad 6.6. Análisis de elementos por volumetría de neutralización 6.7. Problemas de aplicación	AULA / LABORATORIO
	7. ANÁLISIS VOLUMÉTRICOS DE PRECIPITACIÓN 7.1. Definición 7.2. Soluciones, indicadores, estandarizaciones 7.3. Método de MOHR 7.4. Método de VOLHARD 7.5. Método de FAHANS 7.6. Aplicación de volumetría de precipitación	AULA / LABORATORIO
	8. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO ÓXIDO-REDUCCIÓN 8.1. Definiciones y fundamentos 8.2. Permanganometría 8.2.1. Estandarización permanganato de potasio 8.2.2. Análisis de hierro, peróxido, calcio y otros 8.3. Dicromatometría 8.3.1. Estandarización de soluciones de dicromato 8.3.2. Determinación de hierro ferroso, sodio y otros 8.4. Yodimetría 8.4.1. Estandarización de soluciones de yodo 8.4.2. Análisis de estaño y otros 8.5. Yodometría 8.5.1. Estandarización de yodo 8.5.2. Estandarización de tiosulfato 8.5.3. Análisis de cloro y estaño 8.6. Yodatometría 8.6.1. Estandarización del tiosulfato 8.6.2. Análisis de cloro, análisis de cobre y de yodo en sal	AULA / LABORATORIO
	9. VOLUMETRÍA DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS 9.1. Definición de complejos 9.2. Valoración EDTA 9.3. Constantes condicionales 9.4. Indicador 9.5. Curva de valoración 9.6. Problemas de aplicación de volumetría de formación de complejos	AULA / LABORATORIO
	10. GRAVIMETRÍA 10.1. Definición 10.2. Clasificación de los métodos gravimétricos 10.3. Método por precipitación 10.4. Método por electrogravimetría 10.5. Método por volatilización 10.6. Características de los precipitados 10.7. Etapas de un análisis gravimétrico 10.8. Problemas de aplicación de gravimetría	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Ayres, G. (1970). <i>Análisis químico cuantitativo (2a ed.)</i>. University of Texas. - Christian, G. D. (2009). <i>Química analítica</i> (6a ed.). México: McGraw-Hill. - Day, R. A., & Underwood, A. L. (1998). <i>Química analítica cuantitativa</i> (5a ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana. - Flaschka, H. A., & Barnard, A. J. (1973). <i>Química analítica cuantitativa</i>. México: Continental S.A. - Harris, D. C. (2003). <i>Análisis químico cuantitativo</i> (6a ed.). México: W. H. Freeman and Company. - Skoog, D. A., & West, D. M. (2015). <i>Fundamentos de química analítica</i> (9a ed.). México: Cengage Learning. - Vogel, A. I. (1960). <i>Análisis cuantitativo inorgánico</i>. Editorial Kapelusz. - Zumbado, H. (2004). <i>Análisis químico de los alimentos: Métodos clásicos</i>. Universidad de La Habana.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS II	EPQ-202	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES 2. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE COSMÉTICA 3. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS MEDICINALES NATURALES 4. ELABORACIÓN DE LAVANDINAS 5. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DESHIDRATADOS 6. ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS 7. ELABORACIÓN DE FERTILIZANTES 8. PRODUCCIÓN DE FIBRAS 9. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES 1.1. Introducción 1.2. Tipos de aceites esenciales 1.3. Plantas aromáticas 1.4. Factores a tener en cuenta en la extracción de aceites esenciales 1.5. Equipos para extraer los aceites esenciales			LABORATORIO / AULA	
	2. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE COSMÉTICA 2.1. Introducción 2.2. Clasificación y tipos de productos cosméticos 2.3. Materia prima e insumos 2.4. Elaboración de cremas y protectores solares 2.5. Elaboración de mascarillas faciales y capilares 2.6. Elaboración de desodorantes en barra y roll-on 2.7. Elaboración de base de maquillaje líquido, polvo y sólido 2.8. Elaboración de bálsamos labiales 2.9. Elaboración de desmaquillador, tónicos faciales y sérum 2.10. Elaboración de gel fijador de cabello y gel antibacterial			LABORATORIO / AULA	
	3. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS MEDICINALES NATURALES 3.1. Introducción 3.2. Medicina herbolaria 3.3. Clasificación de los medicamentos 3.4. Extracción de componentes activos 3.5. Elaboración de ungüentos, pomadas y Mentisan 3.6. Elaboración de jarabes 3.7. Elaboración de caramelos para la tos y ansiolíticos 3.8. Elaboración de pasta dental y enjuague bucal			LABORATORIO / AULA	
	4. ELABORACIÓN DE LAVANDINAS 4.1. Introducción 4.2. Materia prima e insumos 4.3. Reacciones químicas 4.4. Concentración de cloro activo 4.5. Relación de concentraciones 4.6. Cálculos de preparación de lavandina 4.7. Disoluciones de la lavandina 4.8. Factores que afectan su descomposición 4.9. Duración o estabilidad de la lavandina			LABORATORIO / AULA	
	5. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DESHIDRATADOS 5.1. Introducción 5.2. Factores a tener en cuenta en el deshidratado 5.3. Plantas medicinales 5.4. Producción de deshidratado de plantas medicinales 5.5. Producción de deshidratado de productos alimenticios 5.6. Controles de calidad			LABORATORIO/AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. ELABORACIÓN DE ALIMENTOS BALANCEADOS 6.1. Introducción 6.2. Nutrición animal 6.3. Funciones de los nutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales) 6.4. Clasificación y características de los alimentos balanceados 6.5. Necesidades nutricionales (perros, pollos, cerdos y gatos) 6.6. Formulación de alimentos balanceados	LABORATORIO / AULA
	7. ELABORACIÓN DE FERTILIZANTES 7.1. Introducción 7.2. Nutrientes esenciales para las plantas 7.3. Formas de los fertilizantes 7.4. Tipos de fertilizantes 7.5. Elaboración de fertilizantes químicos 7.6. Elaboración de fertilizantes orgánicos	LABORATORIO / AULA
	8. PRODUCCIÓN DE FIBRAS 8.1. Introducción 8.2. Clasificación de las fibras 8.3. Elaboración de fibras naturales 8.4. Elaboración de fibras sintéticas	LABORATORIO / AULA
	9. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS 9.1. Identificación de residuos en procesos químicos 9.2. Clasificación de residuos: sólidos, líquidos y gaseosos 9.3. Caracterización según criterios CRETIP 9.4. Segregación, almacenamiento (rotulado de residuos), tratamiento, valorización y disposición final 9.5. Integración obligatoria de información de hojas de datos de seguridad (MSDS/SDS) en la gestión de residuos 9.6. Cruce de datos entre MSDS/SDS y la caracterización CRETIP para la correcta identificación de peligros 9.7. Rotulado de residuos peligrosos basado en peligros químicos (compatibilidad/incompatibilidad) 9.8. Prevención de mezclas incompatibles y control de riesgos 9.10. Uso de equipos de protección personal 9.11. Hojas de seguridad 9.12. Control y monitoreo ambiental	LABORATORIO/AULA
BIBLIOGRAFÍA	- Adidas, W. (2018). <i>La alquimia de los aceites esenciales</i>. Editorial Inscribe Digital. - Austin, G. T. (1980). <i>Manual de procesos químicos en la industria</i> (1a ed.). México: McGraw-Hill. - Czarnetzki, L. R., & Janssen, L. J. J. (1992, April). Formation of hypochlorite, chlorate, and oxygen during NaCl electrolysis from alkaline solutions at an RuO₂/TiO₂ anode. <i>Journal of Applied Electrochemistry</i>, 22(4), 315-324. - Cerame-Unie. (2003). <i>Proposed best available techniques (BAT) reference document (BREF) for the European ceramic industry</i> (Rev. Nov. 2003). - Díez, S. O. (2020). <i>Desarrollo y elaboración de productos cosméticos</i>. Editorial Universidad de València Servicio de Publicaciones. - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2019). <i>Guía para la seguridad en laboratorios</i>. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social de España - Kingery, W. D., & Uhlmann, D. R. (1976). <i>Introduction to ceramics</i> (2a Ed.). John Wiley & Sons. - Solis, J. J. (2016). <i>Manual del pequeño industrial</i>. Editorial IBUKKU, LLC. - Torre, Q. F. (2023). <i>Manual de formulación de medicamentos</i>. Editorial Amazon Digital Services LLC - KDP. - Ortuño Sanches, M. (2006). <i>Manual práctico de aceites esenciales, aromas y perfumes</i>. España: Ayana. - Organización Internacional del Trabajo. (2016). <i>Compras y control de existencias</i>. OIT. - Payne, H. F. (1973). <i>Tecnología de pinturas</i> (Tomo II). Editorial Blume. - Schuch, I., Dannehl, D., & Others. (2016, March). <i>Minimizing chlorate in the electrolytic disinfection of irrigation water</i>. <i>Landtechnik, Agricultural Engineering</i>, 71(2), 25-33.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL	BMI-203	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL 2. PRINCIPALES MICROORGANISMOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA Y DE ALIMENTOS 3. TÉCNICAS DE ESTERILIZACIÓN 4. MUESTREO Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS 5. FACTORES QUE INCIDEN EN EL CRECIMIENTO MICROBIANO 6. INCIDENCIA DE LOS MICROORGANISMOS EN LOS PROCESOS BIOQUÍMICOS 7. MICROBIOLOGÍA PREDICTIVA Y VIDA ÚTIL DEL ALIMENTO 8. CONCEPTOS BÁSICOS DE BROMATOLOGÍA 9. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS Y REQUERIMIENTO NUTRICIONAL 10. CODEX ALIMENTARIUS Y BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) 11. MUESTREO Y ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS ALIMENTOS 12. PLANIFICACIÓN HACCP 13. TOXICOLOGÍA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL 1.1. Introducción 1.2. Antecedentes históricos de los alimentos 1.3. Microorganismos indicadores y patógenos 1.4. Clasificación de la microbiología 1.5. Microbiología industrial 1.6. Microbiología de los alimentos 1.7. Microbiología general 1.8. Microbiología y toxicología 1.9. Aplicaciones de la microbiología			AULA / LABORATORIO	
	2. PRINCIPALES MICROORGANISMOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA Y DE ALIMENTOS 2.1. Introducción 2.2. Bacterias 2.3. Levaduras 2.4. Hongos y mohos 2.5. Microbiología de los alimentos 2.5.1. Microbiología en: agua, carnes, lácteos, cereales, frutas			AULA / LABORATORIO	
	3. TÉCNICAS DE ESTERILIZACIÓN 3.1. Introducción 3.2. Calor Húmedo 3.2.1. Pasteurización 3.2.2. Ebullición 3.2.3. Autoclavado 3.3. Calor seco 3.3.1. Esterilización por radiación 3.3.2. Esterilización métodos mecánicos 3.3.3. Esterilización por agentes químicos			AULA / LABORATORIO	
	4. MUESTREO Y ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS 4.1. Técnicas de muestreo 4.2. Técnicas de siembra 4.3. preparación de cultivos 4.4. Recuento microbiano 4.5. Nuevas tecnologías de cultivo y recuento de microorganismos 4.6. Biofilm 4.7. Parámetros de análisis microbiológicos 4.8. Análisis preliminares de los alimentos 4.8.1. Técnicas de dilución 4.8.2. Determinación de coliformes totales y fecales NMP y/o membrana filtrante			AULA / LABORATORIO	

99

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	ELECTROQUÍMICA	ELQ-204	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS GENERALES 2. CONDUCTIVIDAD 3. ELECTROLISIS 4. PILAS ELECTROQUÍMICAS 5. BATERÍAS Y PILAS 6. CORROSIÓN 7. GALVANOSTEGIA				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS GENERALES 1.1. Introducción 1.2. Electroquímica 1.3. Ley de Ohm 1.4. Resistencia y resistividad 1.5. Clasificación de conductores eléctricos			AULA	
	2. CONDUCTIVIDAD 2.1. Definición de conductividad eléctrica 2.2. Conductividad en soluciones electrolíticas 2.3. Conductividad o conductancia específica 2.4. Conductividad equivalente 2.5. Conductividad equivalente a dilución infinita 2.6. Transferencia 2.7. Número de transferencia			AULA	
	3. ELECTROLISIS 3.1. Definición 3.2. Leyes de Faraday: primera y segunda 3.3. Diferencia entre pila y celda electrolítica 3.4. Clasificación de reacciones 3.5. Denominación de la corriente en celdas electrolíticas 3.5.1. Corriente eficaz 3.5.2. Densidad de corriente 3.5.3. Rendimiento de energía 3.5.4. Voltaje total de celda: óhmico, de descomposición, químico y por contactos 3.5.5. Potencia total 3.6. Electrowinning de cobre			AULA	
	4. PILAS ELECTROQUÍMICAS 4.1. Introducción 4.2. Fem de pilas 4.3. Potenciales redox 4.4. Electrodo de referencia 4.5. Termodinámica de las pilas electroquímicas 4.5.1. Energía libre y equilibrio 4.5.2. Ecuación de Nernst 4.5.3. Cálculo de la Fem			AULA	
	5. BATERÍAS Y PILAS 5.1. Introducción 5.2. Conceptos generales 5.3. Acumulador de plomo 5.4. Pila de Leclanche 5.5. Pilas alcalinas 5.6. Pilas de concentración 5.7. Pilas de combustión 5.8. Impacto ambiental			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6. CORROSIÓN 6.1. Definición 6.2. Corrosión de metales 6.3. Factores para la corrosión	LABORATORIO / AULA
	7. GALVANOSTEGIA 7.1. Definición 7.2. Preparación de sistemas: baños, electrodos, cubas e instrumentos. 7.3. Proceso de decapado 7.4. Procesos de: cobreado, cincado, dorado, niquelado, cromado, plateado y dorado	LABORATORIO / AULA
BIBLIOGRAFÍA	- Balta, J., & Cela, R. (2015). <i>Compendio de electroquímica</i>. España: Bosch. - Bockris, J., & Reddy, A. (1979). <i>Electroquímica moderna</i> (Vol. I). España: Reverté S.A. - Del Pozo Tello, R. (n.d.). <i>Electrometalurgia. Facultad de Ingeniería Metalúrgica</i>. - Couret, F. (1992). <i>Introducción a la ingeniería electroquímica</i>. España: Reverté S.A. - Mantell, C. L. (2003). <i>Ingeniería electro-química</i>. España: Reverté S.A. - Walsh, F. (2010). <i>Ingeniería electroquímica</i>. España: Editorial ECC. - Petrucci, R. H., & Harwood, W. S. (2014). <i>Química general</i>. México: Prentice Hall	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	FISICOQUÍMICA APLICADA Y TERMODINÁMICA INDUSTRIAL	FAT-205	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. ESTUDIO DE GASES REALES 2. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (SIST. CERRADO) 3. PRIMERA LEY: TERMOFÍSICA 4. PRIMERA LEY: TERMOQUÍMICA 5. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 6. EL ESTADO LIQUIDO 7. BALANCE DE MATERIA 8. BALANCE DE ENERGÍA 9. EQUILIBRIO DE FASES 10. GENERACIÓN DE POTENCIA A PARTIR DE CALOR 11. REFRIGERACIÓN Y LICUEFACCIÓN				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. ESTUDIO DE LOS GASES REALES 1.1. El gas ideal 1.2. Leyes de los gases ideales 1.3. Modelo cinético de los gases 1.4. Modelo de Van Der Waals 1.5. Propiedades críticas y reducidas 1.6. Mezclas de gases reales 1.7. Problemas de aplicación 1.8. Laboratorio			AULA	
	2. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (SIST. CERRADO) 2.1. Origen de la primera ley 2.2. Sistemas, estados y equilibrio 2.3. Energía, calor y trabajo 2.4. Estados de equilibrio, procesos reversibles e irreversibles 2.5. Energía interna y entalpía 2.6. Capacidad calorífica: CP y CV 2.7. Procesos reversibles 2.7.1. Proceso a presión constante 2.7.2. Proceso a volumen constante 2.7.3. Proceso a temperatura constante 2.7.4. Proceso adiabático 2.8. Problemas de aplicación 2.9. Laboratorio			AULA	
	3. PRIMERA LEY: TERMOFÍSICA 3.1. Introducción 3.2. Ley Cero de la termodinámica 3.3. Efectos térmicos sin reacción química, fases 3.4. Calores sensibles y latentes 3.5. Problemas de aplicación 3.6. Laboratorio			AULA	
	4. PRIMERA LEY: TERMOQUÍMICA 4.1. Introducción 4.2. Calor de reacción: clasificación y tipos 4.3. Reacciones a presión o volumen constante 4.4. Ley de Hess 4.5. Efecto de la temperatura en el calor de reacción 4.6. Problemas de aplicación 4.7. Laboratorio			AULA	
	5. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA 5.1. El ciclo de CARNOT 5.2. Eficiencia de un motor reversible 5.3. Ciclo generalizado: concepto de entropía 5.4. Procesos irreversibles 5.5. Cálculo de los cambios de entropía			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	5.6. Tercera ley de la termodinámica 5.7. Problemas de aplicación 5.8. Laboratorio	LABORATORIO / AULA	
	6. EL ESTADO LIQUIDO 6.1. Introducción 6.2. Tensión superficial 6.3. Viscosidad 6.4. Presión de vapor 6.5. Punto de ebullición 6.6. Ejercicios de aplicación 6.7. Laboratorio		
	7. BALANCE DE MATERIA 7.1. Introducción 7.2. Determinación de los grados de libertad 7.3. Sistemas cerrados y abiertos 7.4. Balance de materia sin reacción química 7.5. Balance de materia con reacción química 7.6. Problemas de aplicación		AULA
	8. BALANCE DE ENERGÍA 8.1. Introducción 8.2. Determinación de los grados de libertad 8.3. Sistemas cerrados y abiertos 8.4. Balance de energía sin reacción química 8.5. Balance de energía con reacción química 8.6. Problemas de aplicación		AULA
	9. EQUILIBRIO DE FASES 9.1. Introducción 9.2. Número de componentes 9.3. Determinación de los grados de libertad 9.4. Sistemas de un solo componente 9.5. Sistemas binarios 9.6. Problemas de aplicación		AULA
	10. GENERACIÓN DE POTENCIA A PARTIR DE CALOR 10.1. Definición y el ciclo de Carnot 10.2. Planta de energía de vapor 10.3. Ciclo Rankine 10.4. Motores de combustión interna 10.4.1. El motor de Otto 10.4.2. El motor Diésel 10.4.3. El motor con turbina de gas		AULA
	11. REFRIGERACIÓN Y LICUEFACCIÓN 11.1. El refrigerador de Carnot 11.2. Ciclo de compresión de vapor 11.3. La elección del refrigerante 11.4. La bomba de calor 11.5. El proceso de Licuefacción		AULA
	BIBLIOGRAFÍA	• Abbot, M. (2008). Teoría y problemas de termodinámica. México: Serie Schaum México (1a ed.). • Atkins, P. W. (1999). Química física (6a ed.). España; Ediciones Omega S.A. • Chang, R. (2000). Fisicoquímica (3a ed.). México: McGraw-Hill. • Castellan, G. W. (1998). Fisicoquímica (2a ed.). México: Editorial Fondo Educativo Interamericano. • Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2003). Termodinámica (4ta ed.). México: McGraw-Hill. • Engel, T., & Reid, P. (2007). Introducción a la fisicoquímica (1a ed.). México: Editorial Pearson Educación. • Felder, R. M., & Rousseau, R. W. (2006). Principios elementales de los procesos químicos (3ra ed.). México: Limusa Wiley. • Huang, F. F. (1997). Ingeniería termodinámica (2da ed.). España: CECSA. • Perot, P. (1988). A to Z of thermodynamics. New York: Oxford University Press. • Smith, J. M., Van Ness, H. C., & Abbot, M. M. (2005). Introducción a la termodinámica en ingeniería química (7ma ed.). México: McGraw-Hill. • Wark, K. (1991). Termodinámica (5a ed.). México: McGraw-Hill.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	OPERACIONES UNITARIAS I	OPU-206	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS Y DEFINICIONES 2. HIDROSTÁTICA, EMPUJE Y FLOTACIÓN 3. CONCEPTOS Y ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS 4. PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN 5. MEDIDORES DE FLUJO 6. SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE BOMBAS 7. TRANSFERENCIA DE CALOR EN ESTADO ESTACIONARIO 8. INTERCAMBIADORES DE CALOR				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS Y DEFINICIONES 1.1. Introducción 1.2. Sistema de unidades 1.3. Fluido compresible e incompresible 1.4. Densidad, peso específico, densidad relativa 1.5. Viscosidad dinámica y cinemática 1.6. Variación de la viscosidad con la temperatura 1.7. Fluidos newtonianos y no newtonianos 1.8. Tensión superficial 1.9. Modulo volumétrico			AULA / LABORATORIO	
	2. HIDROSTÁTICA, EMPUJE Y FLOTACIÓN 2.1. Definición y medición de presión 2.2. Variación de la presión con la profundidad 2.3. Fuerza ejercida por un líquido sobre un área plana 2.4. Presión absoluta, manométrica y de vacío 2.5. Variación de la presión con la elevación 2.6. Instrumentos para medir presión manométrica y barométrica 2.7. Empuje y flotación 2.8. Cuerpos rígidos en movimiento			AULA / LABORATORIO	
	3. CONCEPTOS Y ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE LOS FLUIDOS 3.1. Conceptos y definiciones 3.2. Definición de flujo laminar y turbulento. 3.3. Ecuaciones de continuidad (masa) momento y energía 3.4. Caudal másico, volumétrico y velocidad másica 3.5. Ecuación de Bernoulli interpretación y restricciones 3.6. Ecuación general del balance energía			AULA / LABORATORIO	
	4. PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN 4.1. Número de Reynolds y factores de fricción 4.2. Perdidas por fricción en régimen laminar y turbulento 4.3. Ecuación de Darcy Weisbach 4.4. Factor de fricción 4.5. Rugosidad relativa 4.6. Longitud equivalente 4.7. Sistema de tuberías: serie, paralelo y ramificado 4.8. Laboratorio			AULA / LABORATORIO	
	5. MEDIDORES DE FLUJO 5.1. Clasificación y descripción de diferentes medidores de flujo 5.2. Medidores de cabeza variable: tubo de Venturi, boquilla de flujo, placa de orificio 5.3. Medidores de área variable: rotámetro, flujómetro de turbina, tubo de Pitot y anemómetros			AULA / LABORATORIO	
	6. SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE BOMBAS 6.1. Parámetros que influyen en la selección de una bomba 6.2. Tipos de bomba			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.3. Determinación de punto de operación de una bomba 6.4. Selección de bombas y uso de catálogos 6.5. Operación de bombas y compresores 6.6. Mantenimiento de bombas y compresores 7. TRANSFERENCIA DE CALOR EN ESTADO ESTACIONARIO 7.1. Conducción 7.1.1. Placa plana serie y paralelo 7.1.2. Superficie cilíndrica en serie 7.1.3. Superficie esférica en serie 7.2. Convección 7.2.1. Libre o natural 7.2.2. Forzada 7.3. Radiación 7.3.1. Superficies negras 7.3.2. Superficies grises 7.4. Coeficientes de transferencia de calor 7.5. Transferencia simultanea de calor 7.6. Placa con generación uniforme de calor 7.7. Cilindro con generación uniforme de calor 7.8. Superficies extendidas 7.9. Radio crítico 7.10. Laboratorio 8. INTERCAMBIADORES DE CALOR 8.1. Introducción 8.2. Tipos de intercambiadores de calor 8.2.1. Intercambiadores sin contacto directo y sin almacenamiento de calor 8.2.2. Intercambiadores de contacto directo sin almacenamiento de calor 8.2.3. Intercambiadores de contacto directo con almacenamiento de calor 8.3. Intercambiadores sin contacto directo 8.3.1. Doble tubo 8.3.2. Horquilla 8.3.3. Carcasa y tubos 8.3.4. Serpentín 8.4. Clasificación por el tipo de flujo 8.4.1. Paralelo 8.4.2. Contraflujo 8.4.3. Cruzado 8.4.4. Laboratorio	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	- Geankoplis, C. J. (2010). <i>Procesos de transporte y operaciones unitarias</i> (4ª ed.). México D.F.: Editorial CECSA. - Giles Brown, R. V. (2003). <i>Mecánica de fluidos</i> (3ª ed.). Madrid, España: Editorial McGraw-Hill. - Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2006). <i>Mecánica de los fluidos</i> (1ª ed.). México D.F.: Editorial McGraw-Hill. - Çengel, Y. A. (2007). <i>Transferencia de calor</i> (3ª ed.). México D.F.: Editorial McGraw-Hill. - Holman, J. P. (1998). <i>Transferencia de calor</i> (8ª ed.). México D.F.: Editorial McGraw-Hill. - Ocón Tojo. (1980). <i>Problemas de ingeniería química</i>. Editorial Aguilar. - Streeter, V. I. (2011). <i>Mecánica de fluidos</i> (9ª ed.). Madrid, España: Editorial McGraw-Hill.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	INC-207	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL AUTOMÁTICO 2. SENSORES DE TEMPERATURA 3. SENSORES DE NIVEL 4. SENSORES DE FLUJO 5. SENSORES DE PRESIÓN 6. DIAGRAMAS DE FLUJO 7. APLICACIÓN Y LECTURA DE PLANOS (P&ID, PFD)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL AUTOMÁTICO 1.1. Introducción e importancia del control 1.2. Tipos de control 1.3. Componentes de un proceso controlado 1.4. Nomenclatura y simbología en instrumentación 1.5. Variables de procesos 1.6. Ejemplos de procesos controlados			AULA / LABORATORIO	
	2. SENSORES DE TEMPERATURA 2.1. Termocuplas 2.2. Termómetros de resistencia eléctrica 2.3. Termómetros bimetalicos 2.4. Termómetros basados en el cambio de volumen 2.5. Termómetros basados en el cambio de presión 2.6. Pirómetros de radiación 2.7. Funcionamiento y sistema de conexión 2.8. Ejemplos de procesos controlados			AULA / LABORATORIO	
	3. SENSORES DE NIVEL 3.1. Medidor de vidrio 3.2. Medidor flotante 3.3. Medidor de presión diferencial 3.4. Funcionamiento y sistema de conexión 3.5. Ejemplos de procesos controlados			AULA / LABORATORIO	
	4. SENSORES DE FLUJO 4.1. Medidor por presión diferencial 4.2. Tubo de venturi-pitot resistencia eléctrica 4.3. Placa y orificio 4.4. Rotámetro 4.5. Volumen 4.6. Ejemplos de procesos controlados			AULA / LABORATORIO	
	5. SENSORES DE PRESIÓN 5.1. Manómetros 5.2. Barómetros 5.3. Presostatos 5.4. Vacuómetros 5.5. Funcionamiento y sistema de conexión 5.6. Ejemplos de procesos controlados			AULA / LABORATORIO	
	6. DIAGRAMAS DE FLUJO 6.1. Definición y utilidad 6.2. Criterios para el diseño de los diagramas de flujo 6.3. Tipos de Diagramas: vertical, horizontal y de bloques 6.4. Simbología 6.4.1. American Society of Mechanical Engineers (ASME) 6.4.2. American National Standard Institute (ANSI) 6.4.3. International Organization for Standardization (ISO)			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.4.4. El Instituto Alemán de Normalización (Deutsches Institut für Normung e.V – DIN) 6.4.5. Símbolos del flujograma de ingeniería de operaciones y de administración y mejora de la calidad del proceso (DO) 6.4.6. Diagramas integrados de flujo (DIF) en las versiones de Yourdon de Marco y Gene & Sarson 7. APLICACIÓN Y LECTURA DE PLANOS (P&ID, PFD) 7.1. Norma ISA 7.2. Introducción a los planos de procesos 7.3. Componentes y simbología de P&ID y PFD 7.4. Lectura e Interpretación de PFD (Process Flow Diagram) 7.5. Lectura e Interpretación de P&ID (Piping and Instrumentation Diagram) 7.6. Aplicación de P&ID y PFD en el diseño y operación 7.7. Software y herramientas para la creación de planos	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Acedo, J. (2006). <i>Instrumentación y control básico de procesos</i>. • Acedo, J. (2006). <i>Instrumentación y control avanzado de procesos</i>. • Bollain, M. (2019). <i>Ingeniería de instrumentación de plantas de procesos</i>. • Clement, J. M. (1970). <i>Introducción al control e instrumentación (1ª ed.)</i>. Madrid, España: Ed. Alhambra, S.A. • Creus, A. (2011). <i>Instrumentación industrial (8ª ed.)</i>. México D.F.: Ed. Marcombo. • Ollero, P., & Fernández, E. (2012). <i>Instrumentación y control de plantas químicas</i>. Madrid, España: Ed. Síntesis. • Ollero de Castro, P. (1999). <i>Control e instrumentación de procesos químicos (1ª ed.)</i>. Madrid, España: Ed. Síntesis. • Solar, M. I., & Pérez, C. R. (1993). <i>Control automático de procesos químicos (1ª ed.)</i>. Santiago de Chile: Ed. Universitaria S.A. • Shinsky, F. G. (1996). <i>Sistemas de control de procesos (Tomo I y II, 1ª ed.)</i>. México D.F.: Ed. McGraw-Hill. • Smith, C. A., & Corripio, A. B. (2016). <i>Control automático de procesos (2ª ed.)</i>. México D.F.: Ed. Limusa. • Velasco, A. F. (2015). <i>Analizadores de procesos en línea (1ª ed.)</i>. España: Ed. Díaz de Santos.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	SEGUNDO AÑO	EMPRENDIMIENTO PRODUCTIVO	EMP-208	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. EL EMPRENDIMIENTO 3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 6. PLAN DE MARKETING 7. INNOVACIÓN (APTITUD) 8. PRODUCCIÓN 9. COSTOS (PODER) 10. PUNTO DE EQUILIBRIO 11. FIJACIÓN DE PRECIOS 12. ANÁLISIS FINANCIERO 13. ELEVATOR PITCH 14. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 15. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 16. LEAN STARTUP 17. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 18. PLAN DE NEGOCIOS 19. EJERCICIOS Y DINÁMICAS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Espíritu Emprendedor 1.2. Creatividad 1.3. Trabajo en Equipo 1.4. Propuesta de Valor			AULA	
	2. EL EMPRENDIMIENTO 2.1. ¿Qué es emprender? 2.2. ¿Qué es lo que hace que un emprendedor sea exitoso aparte de tener una idea de negocio innovadora?			AULA	
	3. ECONOMÍA CIRCULAR Y EMPRENDIMIENTO 3.1. Fundamentos de economía circular 3.1.1. Principios de economía circular 3.1.2. Diferencia con el modelo lineal 3.1.3. Ciclo de vida en productos 3.2. Aplicación en la producción 3.2.1. Reducción, reutilización y reciclaje (3R) 3.2.2. Uso eficiente de materiales e insumos 3.3. Emprendimiento sostenible 3.3.1. Oportunidades de negocio en la economía circular 3.3.2. Propuesta de valor con enfoque ambiental 3.3.3. Nociones básicas de modelos de negocio			AULA	
	4. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES EN EL MERCADO (ACTITUD) 4.1. Análisis PESTLE 4.2. Pirámide de Maslow 4.3. Análisis y segmentación de mercado			AULA	
	5. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS 5.1. Técnicas y herramientas de investigación 5.2. Ejemplos 5.3. Cómo hacer una investigación de mercados			AULA	
	6. PLAN DE MARKETING 6.1. Concepto 6.2. Para qué sirve el plan de marketing 6.3. Objetivos			AULA	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
6.4. Cómo hacer un plan de marketing 6.5. Marketing digital 6.6. Lecturas y videos complementarios	
7. INNOVACIÓN (APTITUD) 7.1. Definición 7.2. Tipos de innovación 7.3. ¿Dónde innovar? 7.4. Modelo SCAMPER	AULA
8. PRODUCCIÓN 8.1. Objetivos del área de producción 8.2. Especificaciones del producto o servicio 8.3. Descripción del producto de producción 8.4. Diagrama de flujo del proceso 8.5. Equipo e instalaciones 8.6. Materia prima e insumos 8.7. Ubicación de la empresa 8.8. Mano de obra requerida 8.9. Taller: creando la producción de tu empresa	AULA
9. COSTOS 9.1. Tipos de costos 9.2. Depreciación 9.3. Rentabilidad vs. impacto ambiental	AULA
10. PUNTO DE EQUILIBRIO 10.1. Cálculo del punto de equilibrio 10.2. Indicadores de rentabilidad	AULA
11. FIJACIÓN DE PRECIOS 11.1. Objetivos de la fijación de precios 11.2. Métodos de fijación de precios 11.3. Ejemplos	AULA
12. ANÁLISIS FINANCIERO 12.1. Valor Actual Neto (VAN) 12.2. Tasa Interna de Retorno (TIR) 12.3. ¿Qué diferencias existen entre VAN y TIR? 12.4. Videos y lecturas complementarias	AULA
13. ELEVATOR PITCH 13.1. Definiciones 13.2. Características 13.3. Beneficios 13.4. Importancia 13.5. Preguntas para elaborar un elevator pitch adecuado 13.6. Proceso	AULA
14. HABILIDADES DE UN EMPRENDEDOR 14.1. Definición 14.2. Tipo de habilidades 14.3. Habilidades blandas sostenibles 14.4. Principales habilidades con las que un emprendedor debe contar 14.5. Perfil del emprendedor verde	AULA
15. FORMALIZACIÓN DEL NEGOCIO 15.1. SEPREC 15.2. Servicio Nacional de Impuestos 15.3. Gestora Pública de Seguridad de Largo Plazo 15.4. Licencia de funcionamiento 15.5. SENASAG 15.6. Ministerio de Trabajo y Previsión Social 15.7. Caja Nacional De Salud y afines.	AULA



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	16. LEAN STARTUP 16.1. Conceptos clave 16.2. Fases del ciclo del aprendizaje lean startup 16.3. Preguntas clave, ejemplos y otros	AULA
	17. MODELO DE NEGOCIO CANVAS 17.1. Bloques del modelo de negocio Canvas 17.2. Ejemplo de aplicación del modelo de negocio Canvas, de acuerdo a la carrera. 17.3. Preguntas clave para el llenado del modelo de negocio Canvas	AULA
	18. PLAN DE NEGOCIOS 18.1. Para que sirve un plan de negocios 18.2. Objetivos del plan de negocios 18.3. Estructura mínima del plan de negocios 18.4. Preguntas de apoyo, ejemplos y otros	AULA
	19. EJERCICIOS Y DINÁMICAS 19.1. Análisis de contexto 19.2. Identificación de problemas y necesidades 19.3. Ejercicios de segmentación 19.4. Investigación de mercados 19.5. Ejercicio: tipo de innovación 19.6. Ejercicios de innovación y creatividad 19.7. Dinámica SCAMPER 19.8. Cálculo de la depreciación 19.9. Identificación y clasificación de costos 19.10. Identificación de punto de equilibrio 19.11. Fijación de precios 19.12. Indicadores de rentabilidad 19.13. Ejercicios de análisis financiero 19.14. Dinámica de creación de valor 19.15. Dinámica del modelo Canvas 19.16. Plan de negocios	AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Cuervo, A., Ribeiro, D., & Roig, S. (2007). <i>Emprendimiento: Fundamentos y casos prácticos</i>. Thomson. • De La Fuente, I., & Cardona, M. (2018). <i>Emprendimiento: De la idea a la acción</i>. McGraw-Hill Interamericana. • Drucker, P. F. (2002). <i>La innovación y el empresario innovador: La práctica y los principios</i>. Editorial Apóstrofe. • González, J. A., & Guzmán, V. (2014). <i>Desarrollo de un plan de negocio: Guía para emprendedores</i>. ESIC Editorial. • MIN.EDU. (2023). <i>Texto de aprendizaje de la asignatura de emprendimiento productivo (1ra Edición)</i>. La Paz-Bolivia. Editorial Ideas Graficas Print. • Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2025). <i>Guía de economía circular</i>. Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia. • Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). <i>Generación de modelos de negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores</i>. Editorial Deusto. • Vallejo, G. (2015). <i>Innovación y emprendimiento: Claves para el éxito empresarial</i>. Editorial Díaz de Santos	

 c) TERCER AÑO

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	ANÁLISIS APLICADO ORGÁNICO E INORGÁNICO	AOI-301	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. AGUAS Y SUS PROPIEDADES GENERALES 2. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA 3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MINERALES 4. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SUELOS 5. TRATAMIENTO DE AGUAS (POTABLE Y RESIDUALES) 6. ANÁLISIS DE CEREALES Y HARINAS 7. ANÁLISIS DE LECHE Y DERIVADOS 8. ANÁLISIS DE FIBRAS TEXTILES 9. ANÁLISIS DE BEBIDAS CARBONATADAS Y ALCOHÓLICAS 10. ANÁLISIS DE ACEITES Y GRASAS 11. ANÁLISIS PRODUCTOS CÁRNICOS				
	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
CONTENIDOS ANALÍTICOS	1. AGUAS Y SUS PROPIEDADES GENERALES. 1.1. Propiedades generales 1.1.1. El agua como fuente de materia prima 1.1.2. Contaminación del agua 1.1.3. Purificación del agua 1.1.4. Aplicaciones en la industria 1.2. Química del agua 1.2.1. Dureza 1.2.2. Dióxido de carbono disuelto 1.2.3. Alcalinidad 1.2.4. Hidrólisis y acido génesis 1.2.5. Agua agresiva 1.2.6. Equilibrio de solubilidad 1.2.7. Índice de saturación de Langelier (Is)			AULA / LABORATORIO	
	2. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA 2.1. Introducción 2.2. Ubicación de puntos de muestreo en agua potable y aguas residuales. 2.3. Normas para toma de muestras para agua potable y residual 2.4. Elaboración de cadenas de custodio 2.5. Normas para la preservación de muestras 2.6. Análisis físico químico del agua 2.7. Normas para el transporte de las muestras 2.8. Análisis físico y organoléptico en el agua 2.9. Análisis fisicoquímico: cationes y aniones en el agua			AULA / LABORATORIO	
	3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MINERALES 3.1. Toma de muestra 3.2. Análisis de hierro 3.3. Análisis de aluminio 3.4. Análisis de estaño 3.5. Análisis de cobre 3.6. Análisis de zinc 3.7. Análisis de plata			AULA / LABORATORIO	
	4. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE SUELOS 4.1. Determinación de pH, conductividad 4.2. Determinación de materia orgánica 4.3. Determinación de metales pesados			AULA / LABORATORIO	
	5. TRATAMIENTO DE AGUAS (POTABLE Y RESIDUALES) 5.1. Características fisicoquímicas, normas 5.2. Principales etapas en el tratamiento 5.3. Descripción de los procesos en una planta			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	11. ANÁLISIS PRODUCTOS CÁRNICOS 11.1. Introducción 11.2. Descripción general 11.3. Clasificación de carnes 11.4. Procesamiento de carnes y productos cárnicos 11.5. Toma de muestras 11.6. Análisis organoléptico 11.7. Análisis físico químico 11.7.1. Determinación de humedad 11.7.2. Determinación de la acidez 11.7.3. Determinación de pH 11.7.4. Determinación de grasa 11.7.5. Determinación de la capacidad de retención de agua 11.7.6. Determinación de la capacidad de emulsificación (CE) 11.7.7. Determinación de proteína 11.7.8. Determinación de ceniza	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Cerutti, A. (2006). Refinación del petróleo. Tomo I. Editorial Home. • Estado Plurinacional de Bolivia. (1995). Reglamento en materia de contaminación hídrica (Decreto Supremo N.º 24176). • Hamilton, W. C., Simpson, W. T., & Ellis, S. (2002). Ejercicios de química analítica. • Harris, D. C. (2007). Análisis químico cuantitativo (3ª ed.). Reverté S.A. • Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). (2006). Compendio de normas técnicas de harinas y cereales. • Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). (2006). Métodos de ensayo normalizados sobre leche y derivados, aceites y grasas. • Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA). (2008). Métodos de ensayo de bebidas alcohólicas (vinos). • Nalco Chemical Company, & Kemmer, F. N. (1998). Manual del agua. McGraw-Hill. • Nekrasov, B. (2004). Análisis químico. Reverté S.A. • Vogel, A. (2007). Química analítica cuantitativa (7ª ed.). Editorial Kapelusz.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	OPERACIONES UNITARIAS II	OPU-302	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. EVAPORACIÓN 2. HUMIDIFICACIÓN 3. SECADO 4. DESTILACIÓN 5. EXTRACCIÓN SOLIDO-LIQUIDO 6. EXTRACCIÓN LIQUIDO-LIQUIDO 7. ABSORCIÓN DE GASES 8. ADSORCIÓN E INTERCAMBIO IÓNICO 9. CRISTALIZACIÓN 10. SEDIMENTACIÓN 11. FILTRACIÓN 12. CENTRIFUGACIÓN 13. REDUCCIÓN DE TAMAÑO 14. CRIBADO Y TAMIZADO 15. TRANSPORTE DE SOLIDOS				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. EVAPORACIÓN 1.1. Introducción 1.2. Ebullición y evaporación 1.3. Factores que afectan la evaporación 1.4. Tipos de generadores de vapor acuotubular y pirotubular 1.5. Métodos de cálculo para evaporadores de un solo efecto 1.6. Coeficientes totales globales de transferencia de calor en evaporadores 1.7. Método de cálculo para evaporadores de efecto múltiple 1.8. Resolución de problemas prácticos			AULA / LABORATORIO	
	2. HUMIDIFICACIÓN 2.1. Introducción 2.2. Factores que afectan la humidificación 2.3. Equipos de humidificación 2.3.1. Humedad: humedad relativa 2.3.2. Calor específico húmedo 2.3.3. Volumen húmedo 2.3.4. Entalpía húmeda 2.3.5. Temperatura de saturación adiabática 2.3.6. Temperatura de bulbo húmedo 2.4. Diagrama psicométrico 2.5. Balance de materia y energía en procesos de humidificación 2.6. Resolución de problemas prácticos			AULA / LABORATORIO	
	3. SECADO 3.1. Introducción 3.2. Factores que afectan al secado 3.3. Equipos de secado 3.4. Presión de vapor de agua y humedad 3.5. Contenido de humedad de equilibrio en materiales 3.6. Curvas de velocidad de secado 3.6.1. Etapa de secado a velocidad constante 3.6.2. Etapa de secado a velocidad decreciente 3.7. Transferencia de calor por combinación de convección, radiación y conducción 3.8. Resolución de problemas prácticos			AULA / LABORATORIO	
	4. DESTILACIÓN 4.1. Introducción 4.2. Factores que afectan la destilación 4.3. Equipos de destilación 4.4. Gráficas de equilibrio de destilación 4.5. Destilación instantánea			AULA / LABORATORIO	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
4.6. Destilación continua en columna de platos con reflujo 4.7. Destilación continua en columna de relleno con reflujo 4.8. Destilación intermitente 4.9. Resolución de problemas prácticos 4.10. Laboratorio	
5. EXTRACCIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO 5.1. Introducción 5.2. Factores que afectan la extracción sólido – líquido 5.3. Equipos de extracción sólido -líquido 5.4. Extracción en una sola etapa 5.5. Extracción en baterías contracorriente y paralelo 5.6. Aplicaciones industriales 5.7. Resolución de problemas prácticos	AULA / LABORATORIO
6. EXTRACCIÓN LÍQUIDO -LÍQUIDO 6.1. Introducción 6.2. Factores que afectan la extracción líquido – líquido 6.3. Equipos de extracción líquido – líquido 6.4. Selección del solvente 6.5. Extracción en una sola etapa 6.6. Extracción en varias etapas en contra corriente 6.7. Aplicaciones industriales 6.8. Resolución de problemas prácticos	AULA / LABORATORIO
7. ABSORCIÓN DE GASES 7.1. Introducción 7.2. Factores que afectan la absorción 7.3. Equipos de absorción 7.4. Equilibrios de absorción 7.5. Línea de operación 7.6. Análisis gráfico de absorción 7.7. Análisis de arrastre 7.8. Diámetro de columna 7.9. Resolución de problemas prácticos	AULA / LABORATORIO
8. ADSORCIÓN E INTERCAMBIO IÓNICO 8.1. Introducción 8.2. Factores que afectan la adsorción 8.3. Tipos de adsorbentes 8.4. Equipos de adsorción 8.5. Adsorción por lotes 8.6. Diseño de columnas de adsorción de lecho fijo 8.7. Proceso de intercambio de iones 8.8. Problemas 8.9. Laboratorio	AULA / LABORATORIO
9. CRISTALIZACIÓN 9.1. Introducción 9.2. Factores que afectan la cristalización 9.3. Mecanismo de la cristalización 9.4. Diagramas de equilibrio de fases 9.5. Métodos de cristalización 9.6. Balance de materia y energía en la cristalización 9.7. Equipos y aparatos de cristalización 9.8. Catálogos industriales	AULA / LABORATORIO
10. SEDIMENTACIÓN 10.1. Introducción 10.2. Factores que afectan la sedimentación 10.3. Movimiento de partículas a través de un flujo 10.4. Precipitación frenada	AULA / LABORATORIO



[illegible]

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	ANÁLISIS INSTRUMENTAL	ANI-303	6
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. MÉTODOS INSTRUMENTALES 2. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA 3. ESPECTROFOTOMETRÍA ULTRAVIOLETA VISIBLE 4. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA 5. APLICACIÓN EN ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA 6. ANÁLISIS ESPECTROQUÍMICOS 7. CROMATOGRAFÍA DE GASES (G.C.) 8. CROMATOGRAFÍA LIQUIDA DE ALTA EFICIENCIA (HPLC)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. MÉTODOS INSTRUMENTALES 1.1. Introducción a los métodos instrumentales 1.2. Clasificación de los métodos instrumentales 1.3. Fundamentos de los métodos instrumentales 1.4. Importancia del análisis instrumental en la industria química 1.5. Tendencias y futuro del análisis instrumental			AULA	
	2. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA 2.1. Definición y naturaleza de la radiación electromagnética 2.2. Propiedades de las ondas electromagnéticas 2.3. Interacción de la radiación con la materia 2.6. Aplicaciones prácticas de la radiación electromagnética			AULA / LABORATORIO	
	3. ESPECTROFOTOMETRÍA ULTRAVIOLETA VISIBLE 3.1. Fundamentos de la espectrofotometría UV-Visible 3.2. Instrumentación en espectrofotometría UV-Visible 3.3. Componentes del espectrofotómetro UV-Visible 3.4. Ley de Beer-Lambert 3.5. Desviaciones y errores en espectroscopia molecular 3.6. Técnicas de medición y procedimientos experimentales 3.7. Método de estándar externo 3.8. Método de adición estándar interno 3.9. Aplicaciones de la espectrofotometría UV-Vis 3.10. Ventajas y limitaciones de la espectrofotometría UV-Vis			AULA / LABORATORIO	
	4. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA 4.1. Fundamentos de Espectroscopia de Absorción Atómica (AAS) 4.2. Instrumentación en espectroscopia de absorción atómica 4.3. Atomización en llama 4.4. Atomización en horno de grafito 4.5. Atomización de hidruros y generación de vapor frío 4.6. Emisión atómica 4.7. Preparación y manipulación de muestras 4.8. Interferencias y limitaciones 4.9. Análisis cuantitativo			AULA / LABORATORIO	
	5. APLICACIÓN EN ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA 5.1. Instrumentación – manejo de equipo 5.2. Aplicaciones de la espectroscopia de absorción atómica 5.2.1. Análisis de metales en muestras ambientales 5.2.2. Control de calidad en la industria 5.2.3. Investigación			AULA / LABORATORIO	
	6. ANÁLISIS ESPECTROQUÍMICOS 6.1. Espectroscopia óptica 6.2. Espectroscopia de absorción molecular 6.3. Espectroscopia de fluorescencia molecular 6.4. Espectroscopia infrarroja (FTIR) 6.5. Espectroscopia de masas			AULA / LABORATORIO	



	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	6.6. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear 6.7. Elucidación estructural 7. CROMATOGRAFÍA DE GASES (G.C.) 7.1. Introducción a la cromatografía 7.2. Métodos cromatográficos 7.2.1. Fundamentos de la cromatografía de gases 7.3. Instrumentación en cromatografía de gases 7.4. Fase móvil e inyectores 7.6. Fases estacionarias y columnas 7.7. Detectores en cromatografía de gases 7.8. Técnicas de Inyección y preparación de muestras 7.9. Optimización y resolución en GC 7.10. Análisis cuantitativo y cualitativo en GC 7.11. Aplicaciones de la cromatografía de gases 8. CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA EFICIENCIA (HPLC) 8.1. Introducción a la cromatografía HPLC 8.2. Proceso cromatográfico 8.3. Instrumentación en HPLC 8.4. Mecanismos de separación en cromatografía HPLC 8.5. Fase móvil y fase estacionaria 8.6. Técnicas de inyección y preparación de muestras 8.7. Detectores en cromatografía líquida 8.8. Modos de cromatografía en HPLC 8.9. Optimización y resolución en HPLC 8.10. Parámetros cromatográficos 8.11. Análisis cuantitativo y cualitativo en HPLC 8.12. Aplicaciones de la cromatografía líquida de alta eficiencia	AULA / LABORATORIO AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Braithwaite, A., & Smith, F. J. (1996). <i>Chromatographic methods</i> (5ª Ed.). London: Chapman & Hall. • Christian, G. D., Dasgupta, P. K., & Schug, K. A. (2013). <i>Analytical chemistry</i> (7ª Ed.). Wiley. • Dabrio, M. V. (2000). <i>Cromatografía en columna</i>. Barcelona. • Harris, D. C. (1992). <i>Análisis químico cuantitativo</i>. México: Editorial Iberoamérica. • Pecso, S. (1977). <i>Métodos modernos de análisis</i>. México: Limusa. • Robinson, K. A. (2000). <i>Análisis instrumental</i>. México: Prentice-Hall. • Skoog, D. A., & Leary, J. J. (1994). <i>Análisis instrumental</i>. México: McGraw-Hill. • Skoog, D. A. (1984). <i>Análisis instrumental</i>. México: West. Interamericana. • Valcárcel, M., & Gómez, A. (2016). <i>Técnicas analíticas de separación</i>. Editorial Reverté. • Willard, H. H., Merritt, L. L., Dean, J. A., & Settle, F. A. (1991). <i>Métodos analíticos instrumentales de análisis</i>. España: Editorial Iberoamérica.	

CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	CONTROL Y CALIDAD DE LA INDUSTRIA	CCI-304	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD 2. CONTROL MODERNO DE LA CALIDAD 3. ENFOQUE DE LA CALIDAD 4. PLANES DE MUESTREO 5. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 6. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Introducción 1.2. Control de calidad 1.3. Evolución de la calidad 1.4. Calidad de diseño y fabricación			AULA	
	2. CONTROL MODERNO DE LA CALIDAD 2.1. Teorías del control moderno de la calidad 2.2. Círculos de la calidad 2.3. Ciclo de Deming 2.4. Metodología cero defectos 2.5. Metodología Cinco S 2.6. Metodología Seis Sigma			AULA	
	3. ENFOQUE DE LA CALIDAD 3.1. Fundamentos del enfoque de la calidad 3.2. Principios de gestión de la calidad 3.3. Normas y estándares de calidad 3.4. Mejora continua y sostenibilidad			AULA	
	4. PLANES DE MUESTREO 4.1. Plan de muestreo 4.2. Tipos de planes de muestreo 4.3. Planes de muestreo por variables 4.4. Planes de muestreo por atributos 4.5. Planes por atributo simple, doble y múltiple			AULA	
	5. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD 5.1. Diagrama de flujo 5.2. Hojas de verificación 5.3. Diagrama de Ishikawa 5.4. Diagrama de Pareto 5.5. Histogramas 5.6. Diagrama de dispersión 5.7. Gráficos de control			AULA	
	6. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD 6.1. Que es la ISO 6.2. Certificación y acreditación 6.3. Norma ISO 9000 sistema de gestión de la calidad - fundamentos y vocabulario 6.4. Ciclo de Deming y principios de la gestión de la calidad 6.5. Estructura de la Norma ISO 9001:2015 6.6. Estudio de caso			AULA	
BIBLIOGRAFÍA	• Acuña, A. J. (2012). Control de calidad (4ta Ed). Ed. Tecnológica de Costa Rica • Evans, J.R., Lindsay, W. M. (2020). Administración y Control de la Calidad, México D.F., México: Ed. Cengage. • Gryna, F. M., & Juran, J. M. (1993). Manual de control de calidad (4ª ed.). McGraw-Hill. • Hansen, B. L. (1990). Control de calidad: Teoría y aplicaciones. Ediciones Díaz de Santos. • IBNORCA. Normas ISO 9000, ISO 9001:2015. • Ishikawa, K. (1994). Introducción al control de calidad. Ediciones Díaz de Santos. • Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2012). Gestión por procesos (5ª ed.). España: ESIC. • Vogel, A. (2007). Química analítica cuantitativa (7ª ed.). España: Kapelusz.				



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	PROCESOS QUÍMICOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS	PQJ-305	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE INDUSTRIA 2. INDUSTRIA DE SOSA CAUSTICA, CLORO, AC. CLORHÍDRICO Y AC. SULFÚRICO 3. INDUSTRIALIZACIÓN DEL LITIO, POTASIO, ULEXITA Y ÁCIDO BÓRICO 4. INDUSTRIA DEL CEMENTO 5. INDUSTRIA DEL VIDRIO Y CERÁMICA 6. INDUSTRIA DE ACEITES, GRASAS Y CERAS. 7. INDUSTRIA DE PLÁSTICOS, FIBRAS SINTÉTICAS Y CAUCHO 8. INDUSTRIA DE LA PASTA QUÍMICA DEL PAPEL 9. INDUSTRIA DEL AZÚCAR				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE INDUSTRIA 1.1. Clasificación de la industria 1.2. La Industria en Bolivia			AULA	
	2. INDUSTRIA DE SOSA CAUSTICA, CLORO, AC. CLORHÍDRICO Y AC. SULFÚRICO 2.1. Análisis de las materias primas 2.2. Análisis de las reacciones involucradas 2.3. Descripción de una planta 2.3.1. Descripción de una planta de sosa caustica 2.3.2. Descripción de una planta de cloro 2.3.3. Descripción de una planta de ácido clorhídrico 2.3.4. Descripción de una planta de ácido sulfúrico 2.4. Usos y aplicaciones del HCL 2.5. Producción en Bolivia 2.6. Reacciones en el proceso, rendimiento 2.7. Descripción en diagrama del proceso, aplicaciones			AULA / LABORATORIO	
	3. INDUSTRIALIZACIÓN DEL LITIO, POTASIO, ULEXITA Y ACIDO BÓRICO 3.1. Identificación de los recursos evaporíticos 3.2. Características, alcance 3.3. Obtención del carbonato de litio 3.4. Derivados de la industria del potasio 3.5. Derivados de la industria del ulexita 3.6. Derivados de la industria del ácido bórico			AULA / LABORATORIO	
	4. INDUSTRIA DEL CEMENTO 4.1. Características generales 4.2. Propiedades de fraguado 4.3. Descripción del diagrama de proceso			AULA / LABORATORIO	
	5. INDUSTRIA DEL VIDRIO Y CERÁMICA 5.1. Características del vidrio, cristal 5.2. Materia prima, características y mezclas 5.3. Descripción del diagrama de proceso vidrio plano 5.4. Producción de cerámicas			AULA / LABORATORIO	
	6. INDUSTRIA DE ACEITES GRASAS Y CERAS 6.1. Introducción 6.2. Aceites vegetales 6.3. Métodos de extracción: aceite de algodón 6.4. Métodos de obtención por solventes 6.5. Proceso de obtención de mantecas vegetales 6.6. Proceso de obtención de ceras 6.7. Refinación			AULA / LABORATORIO	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	7. INDUSTRIA DE PLÁSTICOS, FIBRAS SINTÉTICAS Y CAUCHO 7.1. Definición de plásticos 7.2. Clasificación 7.3. Materias primas 7.4. Tipos de resinas y plásticos 7.5. Manufactura de laminados 7.6. Manufactura del rayón 7.7. Proceso de fabricación del acetato de celulosa 7.8. Caucho natural 7.9. Aceleradores antioxidantes y látex 7.10. Caucho regenerado 7.11. Caucho sintético 7.12. Refinación 7.13. Formación y vulcanización del caucho sintético	AULA / LABORATORIO
	8. INDUSTRIA DE LA PASTA QUÍMICA DE PAPEL 8.1. Manufactura de pasta para papel 8.2. Materias primas 8.3. Pasta al sulfato 8.4. Pasta al sulfito 8.5. Pasta a la sosa 8.6. Pasta mecánica 8.7. Manufactura del papel	AULA / LABORATORIO
	9. INDUSTRIA DEL AZÚCAR 9.1. Materia prima 9.2. Azúcar de caña 9.3. Diagrama de flujo 9.4. Fabricación de azúcar de remolacha	AULA / LABORATORIO
BIBLIOGRAFÍA	• Austin, G. (1998). <i>Manual de Procesos en la Industria</i>. Barcelona, España: Ed. McGraw Hill • Ephiestein, M. (1998). <i>Tecnología química</i>. Ed. Mir. • Kirk, G. (1998). <i>Enciclopedia de Tecnología Química</i>. Barcelona: Ed. Limusa. • Perry, J. (2001). <i>Manual del ingeniero químico</i>. Mexico: McGraw-Hill. • Shreve, R. N., & Brink, J. A. (1997). <i>Industrias de procesos químicos</i>. Ed. McGraw-Hill. • Tegeder, M., Mayer, R. (1966). <i>Métodos de la Industrias Química Orgánica</i>. Barcelona, España: Reverte. • Vian Ortuño, A. (1999). <i>Introducción a la Química Industrial</i>, Barcelona, España: Reverte • Winnacker, K. (2008). <i>Tecnología química</i>. España: Aguilar.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	TECNOLOGÍA DEL PETRÓLEO Y GAS	TPG-306	2
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. HISTORIA, ORIGEN COMPOSICIÓN DEL PETRÓLEO, GAS 2. PROCESAMIENTO DEL GAS NATURAL 3. DESHIDRATACIÓN DEL GAS NATURAL 4. PETRÓLEO CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS 5. PROCESOS DE REFINACIÓN DE HIDROCARBUROS 6. ANÁLISIS DE COMBUSTIBLES (GASOLINA, DIESEL, KEROSENO)				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. HISTORIA, ORIGEN COMPOSICIÓN DEL PETRÓLEO, GAS 1.1. Hipótesis sobre el origen inorgánico del petróleo- GAS 1.2. Teoría del origen orgánico migratorio-sedimentario del petróleo- GAS			AULA	
	2. PROCESAMIENTO DEL GAS NATURAL 2.1. Que es el gas natural 2.2. Tipos de gas natural 2.3. Composición del gas natural 2.4. Compuestos distintos de los hidrocarburos 2.5. Especificaciones de calidad para el gas natural 2.6. Poder calorífico del gas natural 2.7. Determinación del poder calorífico del gas 2.8. Producción de hidratos en las corrientes de gas natural 2.8.1. Condiciones que promueven la formación de hidratos 2.8.2. Deshidratación del gas natural 2.8.3. Deshidratación del gas natural con trietileno glicol 2.8.4. Determinación del punto de rocío y contenido de agua en las corrientes de gas natural. 2.9. Cromatografía líquida y gaseosa de hidrocarburos			AULA	
	3. DESHIDRATACIÓN DEL GAS NATURAL 3.1. Contenido de agua en el gas natural 3.2. Hidratos del gas natural 3.2.1. Datos de fórmulas de hidratos 3.2.2. Condiciones que promueven la formación de hidratos 3.3. Procesos en la deshidratación del gas natural 3.3.1. Inhibición de la formación de hidratos 3.3.1.1. Descripción del proceso 3.3.1.2. Variables que afectan al proceso. 3.3.1.3. Aplicaciones de la inyección de MEG. 3.3.2. Deshidratación con trietileno glicol 3.3.2.1. Descripción del proceso 3.3.2.2. Variables que afectan al proceso 3.3.2.3. Aplicaciones de deshidratación con TEG			AULA	
	4. PETRÓLEO CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS 4.1. Petróleo 4.2. Clasificación de los petróleos 4.2.1. Base parafínica 4.2.2. Base naftenica 4.2.3. Base mixta 4.2.3. Factor de caracterización 4.3. Propiedades físicas			AULA	
	5. PROCESOS DE REFINACIÓN DE HIDROCARBUROS 5.1. Introducción a la Refinación de Hidrocarburos 5.2. Principios básicos y objetivos de la refinación 5.2.1. Destilación atmosférica y al vacío 5.3. Procesos de conversión 5.4. Tratamientos de productos de refinación			AULA	

	CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
	5.5. Control de calidad y seguridad en la refinación 5.6. Innovaciones y sostenibilidad en la refinación 6. ANÁLISIS DE COMBUSTIBLES (GASOLINA, DIESEL, KEROSENO) 6.1. Introducción 6.2. Características generales 6.3. Análisis de densidad por picnometría 6.4. Análisis de densidad por densimetría 6.5. Determinación de octanaje 6.6. Determinación de cetanos 6.7. Determinación de impurezas	AULA
BIBLIOGRAFÍA	• Fernández, R. T. (2019). <i>Procesos de refinación de hidrocarburos</i>. Editorial Universidad de la República, Uruguay. • Gómez, C. F. (2017). <i>Deshidratación del gas natural: Métodos y tecnologías</i>. Editorial Pontificia Universidad Católica de Chile. • Navarro, A. D. (2014). <i>Petróleo y gas: Historia y composición química</i>. Editorial Universidad de Chile. • Pérez, S. H. (2020). <i>Análisis de combustibles: Gasolina, diésel, keroseno</i>. Editorial Universidad de los Andes, Colombia. • Sánchez, J. R. (2015). <i>Historia y origen del petróleo y gas: Composición y formación</i>. Editorial Universidad de Buenos Aires. • Simurck, F. (2008). <i>Tecnología del petróleo</i>. Editorial Técnica. • Turck, H. (2015). <i>Refinación del petróleo en la industria química</i>. Editorial Industrial Química.	



CARRERA	NIVEL	CURSO	ASIGNATURA	CÓDIGO	HORAS SEMANA
QUÍMICA INDUSTRIAL	TÉCNICO SUPERIOR	TERCER AÑO	TALLER DE MODALIDAD DE GRADUACIÓN	TMG- 307	4
UNIDADES TEMÁTICAS BASE	1. INTRODUCCIÓN 2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 4. CRITERIOS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN 5. REDACCIÓN DEL PERFIL DE PROYECTO DE GRADO 6. PLANIFICACIÓN TÉCNICA Y METODOLÓGICA DEL PROYECTO DE GRADO 7. ANÁLISIS Y VALIDACIÓN TÉCNICA DE LAS OPORTUNIDADES DEL PROYECTO 8. DISEÑO PRÁCTICO CIENTÍFICO DEL PERFIL PROYECTO 9. ORGANIZACIÓN, AJUSTES Y DESARROLLO DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO 10. EJECUCIÓN E INTERPRETACIÓN TÉCNICA-CIENTÍFICA DEL PROYECTO 11. EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO				
CONTENIDOS ANALÍTICOS	CONTENIDO			CONTEXTO DE REALIZACIÓN	
	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Generalidades 1.2. Contextualización del área de formación 1.3. Características específicas del proyecto de grado 1.4. Etapas de un proyecto			AULA	
	2. MODALIDADES DE GRADUACIÓN 2.1. Proyecto de emprendimiento productivo: guía metodológica 2.2. Definición y características de emprendimiento productivo 2.3. Formato para proyecto de emprendimiento productivo 2.4. Presentación del perfil de proyecto de emprendimiento productivo 2.5. Graduación por experiencia laboral 2.5.1. Definición y características de graduación por experiencia laboral. 2.5.2. Normativa para la graduación por experiencia laboral			AULA / LABORATORIO	
	3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 3.1. Conceptualización y características de la investigación científica 3.2. Enfoque cuantitativo de investigación científica 3.3. Idea de investigación 3.4. Planteamiento del problema 3.5. Antecedentes 3.6. Alcances y delimitación del problema de investigación 3.7. Justificación 3.8. Criterios para la formulación de preguntas de investigación 3.9. Planteamiento de objetivos 3.10. Viabilidad 3.11. Matriz de consistencia 3.12. Marco teórico 3.13. Marco experimental 3.13.1. Tipo de investigación 3.13.2. Diagrama de flujo 3.14. Cronograma de planificación 3.15. Bibliografía			AULA / LABORATORIO	
	4. CRITERIOS DE REDACCIÓN Y EXPOSICIÓN 4.1. La importancia de escribir artículos científicos 4.2. Preparando la redacción del artículo científico 4.3. Estructura y elementos del artículo científico 4.4. Oratoria 4.5. Consejos, sugerencia para exponer 4.6. Usos de medios tecnológicos 4.7. Usos de recursos gráficos			AULA / LABORATORIO	
	5. REDACCIÓN DEL PERFIL DE PROYECTO DE GRADO 5.1. Portada 5.2. Índice: general, figuras, tablas, esquemas, y formulas			AULA / LABORATORIO	

CONTENIDO	CONTEXTO DE REALIZACIÓN
5.3. Resumen 5.4. Introducción 5.5. Antecedentes 5.6. Problemática 5.7. Objetivos: general y específicos 5.8. Alcances 5.9. Justificación: social, económica, técnica u operativa. 5.10. Cronograma 5.11. Índice tentativo del documento final 5.12. Bibliografía. 5.13. Anexos	
6. PLANIFICACIÓN TÉCNICA Y METODOLÓGICA DEL PROYECTO DE GRADO 6.1. Planificación de validación técnica del perfil de proyecto 6.2. Metodología de revisión de la validación práctica 6.3. Determinaciones técnicas de análisis de proyecto 6.4. La importancia de la síntesis del proyecto 6.5. Parámetros, ajustes de variables del proyecto	AULA / LABORATORIO
7. ANÁLISIS Y VALIDACIÓN TÉCNICA DE LAS OPORTUNIDADES DEL PROYECTO 7.1. Introducción 7.2. Plan de las oportunidades 7.3. Análisis y validación del diagnóstico y planteamiento del problema de investigación 7.4. Descripción y sistematización de la investigación 7.5. Ajuste y revisión de los objetivos 7.6. Validación y revisión técnica del alcance y justificación de la investigación 7.7. Ajustes al fundamento teórico del proyecto 7.8. Evaluación de la metodología científica (ajuste de variables)	AULA / LABORATORIO
8. DISEÑO PRÁCTICO CIENTÍFICO DEL PERFIL PROYECTO 8.1. Validación práctica, revisión y ajuste de las variables del perfil 8.2. Planificación y uso de materiales, insumos, en la ejecución práctica de la investigación técnica 8.3. Evaluación administrativa: costos y presupuesto 8.4. Validación y ajuste de las características de los objetivos de la investigación 8.5. Revisión y análisis de los posibles efectos del proyecto 8.6. Análisis de las normas y seguridad industrial en el proyecto	AULA / LABORATORIO
9. ORGANIZACIÓN, AJUSTES Y DESARROLLO DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO 9.1. Revisión, evaluación de las validaciones técnicas del proyecto 9.2. Evaluación y análisis de los resultados de las pruebas de laboratorio traducido en tablas 9.3. Revisión y desglose, tareas del proyecto 9.4. Planificación y asignación de responsabilidades del proyecto 9.5. Definición de las etapas técnicas del proyecto 9.6. Definición y validación metodológica de los procedimientos técnicos del proyecto	AULA / LABORATORIO
10. EJECUCIÓN E INTERPRETACIÓN TÉCNICA-CIENTÍFICA DEL PROYECTO 10.1. Análisis de los resultados teóricos y técnicos de los diferentes criterios del perfil 10.2. Revisión de las herramientas 10.3. Importancia y ajuste de la determinación de los objetivos y alcance del proyecto 10.4. Conclusión y adopción del proyecto	AULA / LABORATORIO
11. EVALUACIÓN FINAL DEL PROYECTO 11.1. Diagrama y definición de la estructura de los pasos del documento 11.2. Estructura y desarrollo sistemático del marco lógico 11.3. Desarrollo de la matriz del marco lógico 11.4. Revisión y entrega de documento en borrador y final 11.5. Punto de equilibrio: tablas, anexos, diagramas y bibliografía	AULA / LABORATORIO



- Balderrama Mendoza, S. (2020). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. Editorial San Marcos.
- Botta, M., & Warley, J. (2002). *Tesis, tesinas, monografías e informes*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Biblos.
- Contreras, A., & Ochoa, R. (2010). *Manual de redacción científica*. Guadalajara, México: Ediciones de la Noche.
- Gómez M., M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Buenos Aires.
- Hernández Sampieri, R. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Mejía Mejía, E. (2005). *Metodología de la investigación científica*. Lima: &Baptista.
- Mora, M. E. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- MIN.EDU. (2023). *Guía metodológica para la modalidad de graduación del proyecto de emprendimiento productivo*. La Paz-Bolivia. Editorial Ideas Graficas Print.
- Reyes, P. (2010). *Bioestadística aplicada*. México D.F., México: Editorial Trillas.



LED SERVICIO DE
LIECHTENSTEIN
PARA EL DESARROLLO



swisscontact

Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo
www.formaciontecnicabolivia.org
www.swisscontact.org
Facebook: Formación Técnica Profesional Bolivia